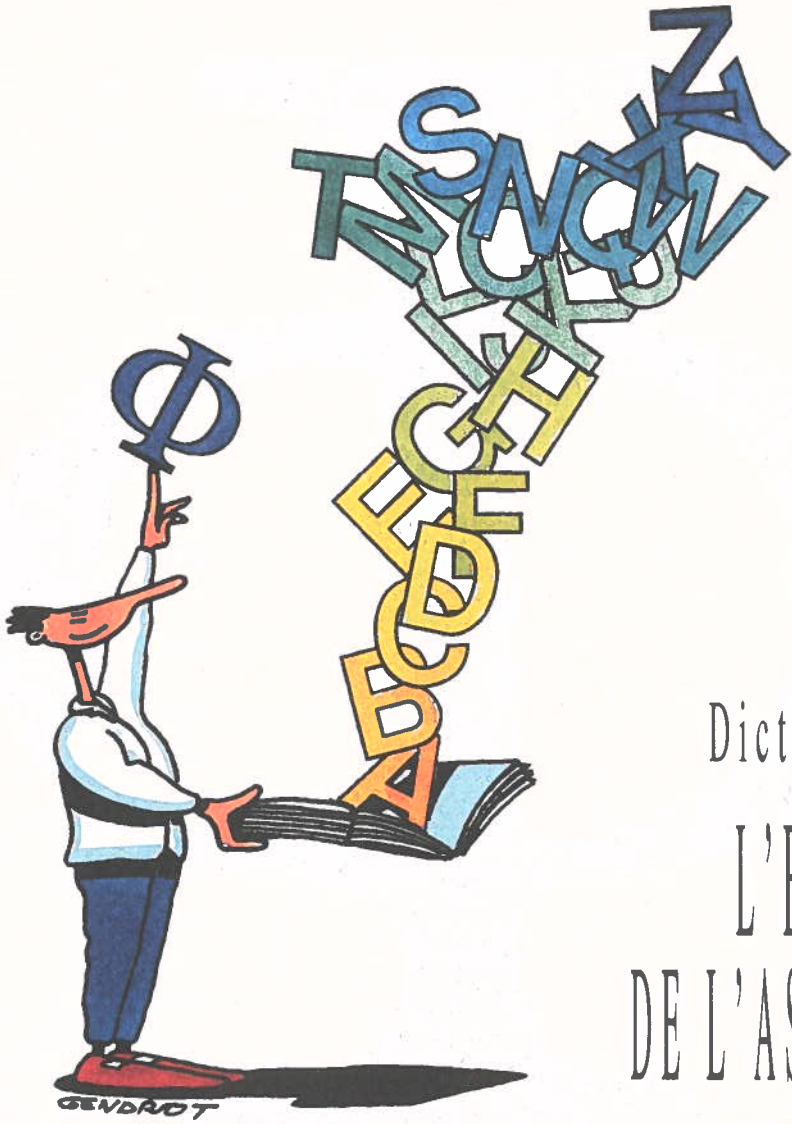
RISQUES

« LA CHANCE N'EST QUE LA MESURE DE NOTRE IGNORANCE »
H. POINCARÉ



N°17

Dictionnaire de L'ECONOMIE DE L'ASSURANCE

JANVIER-MARS 1994

LES CAHIERS DE L'ASSURANCE

RISQUES

JANVIER-MARS 1994 N° 17

© SCEPRA - 1994

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente publication - loi du 11 mars 1957 -
sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du Copyright, 6 bis, rue Gabriel Laumain - 75010 PARIS.

COMITÉ DE RÉDACTION

François-Xavier Albouy
André Babeau
Claudie Bernheim
Pierre Bollon
François Bourguignon
Éric Briys
Claude Delpoux
Jean-Jacques Duby
Georges Durry
François Ewald
Christian Gollier
Georges-Yves Kervern
Denis Kessler
Régis de Laroullière
Michel Lutfalla
Henri Margeat
Jacques Mistral
Jean-Pierre Moreau
Patrick Picard
Martine Rémond-Gouilloud
Pierre Rosanvallon
Pierre Sonigo
Dominique Steib
Robert Teyssier
Patrick Thourot
Dominique Vastel
Patrick Warin

Dictionnaire de L'ECONOMIE DE L'ASSURANCE

Rédigé sous la direction de
Christian Gollier et de François Bourguignon

COMITÉ SCIENTIFIQUE

André Babeau
Anton Brender
Éric Briys
Francis Calcoen
Thierry Chauveau
Henri Debruyne
Georges Dionne
Georges Durry
Louis Eeckhoudt
Denis Kessler
Régis de Laroullière
Marc Lauwers
Michel Levasseur
Michel Lutfalla
Jacques Marseille
Jean-Claude Milleron
Pierre Pestieau
Jacques Plassard
Georges Plescoff
André Renaudin
Jean-Charles Rochet
Harold D. Skipper
Göran Skogh
Jean-Marc Suret
Pierre Tabatoni
Peter Zweifel

SCEPRA - 9 rue d'Enghien - 75010 Paris
Tél : 42.47.93.56/40.22.06.67 - Fax : 42.47.93.11/40.22.06.69

SOMMAIRE N° 17 : Janvier-Mars 1994

Présentation 8

A

Actif financier 11
Antisélection 12
Assurance 15
Assurance sociale 19
Assurance vie 23
Auto-protection et auto-assurance 27
Aversion pour le risque 29

B

Biens contingents 33
Bonus-malus 37

C

Capitalisation 39
Consentement à payer 41
Couverture optimale des risques 46
Cycles d'assurance 49

D

Discrimination des risques 53
Distribution des produits d'assurance 57
Diversification 59
Dominance stochastique 61
Duration 63

E

Équivalent certain 67
Espérance d'utilité 69

F

Franchise 73

G

Gestion actif-passif 77

H

Histoire du risque en économie 81

I

Incertitude 85
Inversion du cycle 87

J K... L

Limites de l'assurabilité 89

M

Marchés à capacité et cycles 93
Marchés incomplets 97
Médaf (modèle d'évaluation des actifs financiers) 100
Mesure de la performance (d'une société d'assurance) 103
Moyenne-variance 105

N... O

Option 109

P

Partage de risque 113
Période probatoire 115
Provisions techniques (ou provisions mathématiques) 118
Prudence 122

Q... R

Réassurance 125
Réglementation de la solvabilité 129
Régulation 131
Responsabilité 133
Risk management 136
Risque majeur 138
Risque moral 140
Risques multiples 142
Risque de taux d'un assureur vie 145

S

Safety-first 149
Solvabilité 151

T

Tarification 157
Transferts intergénérationnels 159

U

Utilité non espérée 161

(... V W X Y Z)

Auteurs

François-Xavier Albouy
Bossard consultants, Issy-les-Moulineaux

Gilles Bénéplanc
Uni-Europe, Paris

François Bourguignon
EHESS, Paris

Éric Briys
Groupe HEC, Paris

François de Varenne
FFSA, Paris

Benoît Dervaux
Université catholique de Lille

Georges Dionne
Universités de Montréal et de Paris X-Nanterre

Louis Eeckhoudt
Universités catholiques de Mons et de Lille

Claude Fluet
Université du Québec à Montréal

Jean Frayssé
Gremaq, université des sciences sociales, Toulouse I

Christian Gollier
Idei, université des sciences sociales, Toulouse I, et Groupe HEC, Paris

Jean-Jacques Gollier
Université catholique de Louvain

Denis Kessler
FFSA, Paris

Jean-Jacques Laffont
Idei, université des sciences sociales, Toulouse I

Henri Loubergé
Université de Genève

François Pannequin
Grid, école normale supérieure, Cachan

Pierre Pestieau
Universités de Liège et Parix X

Jean-Charles Rochet
Idei, université des sciences sociales, Toulouse I

Cyril Roux
Essec, Cercy-Pontoise

Patrick Scarmure
Facultés universitaires catholiques de Mons et de Lille

Pierre Sonigo
Compagnie Saint-Gobain

Dictionnaire de L'ECONOMIE DE L'ASSURANCE

On reproche souvent aux scientifiques de préférer leurs sphères éthérées aux réalités du monde. Plus que tout autre domaine, la science économique prête le flanc à cette critique. L'incapacité de cette discipline à concevoir une thérapeutique efficace face au problème du chômage et à la crise de société qu'il provoque n'est que l'un des exemples qu'aiment à brandir ses détracteurs. Il y en a d'autres moins fondés. Mais départageons en quelques mots les protagonistes de ce débat sempiternel entre théoriciens et praticiens, en reconnaissant, d'une part, que le discours issu de la recherche économique paraît souvent obscur et désordonné au non-initié, et, d'autre part, que peu nombreux sont les décideurs économiques prêts à tendre une oreille attentive à ce discours.

Ce numéro de « Risques » est justement consacré aux enseignements pratiques que l'on peut tirer des développements récents de la théorie économique dans le domaine de la gestion des risques et de l'assurance. L'objectif de cette entreprise est de montrer qu'il existe une analyse économique cohérente, compréhensible et éclairante des mécanismes de l'assurance et des questions qu'assureurs, assurés et gestionnaires se posent dans ce domaine. Faisant écho au « Petit dictionnaire de l'assurance » publié par Denis Kessler dans le premier numéro de « Risques », une quinzaine de chercheurs francophones (belges, français, québécois, suisses) ont prêté de bonne grâce leur concours à cet exercice délicat. Ils ont tenté de résumer de la façon la plus claire et la plus concise possible les enseignements des développements récents de la théorie économique sur des questions aussi cruciales que, par exemple :

– l'assurance génère-t-elle une valeur ajoutée (voir « Partage de risque ») ?
– faut-il mutualiser les risques par l'assurance ou par la solidarité (voir « Assurance sociale ») ?
– qu'est-ce que la gestion actif-passif d'un assureur vie (voir « Gestion actif-passif ») ?
– comment combiner prévention des risques et assurance (voir « Risque moral ») ?

– faut-il réglementer la gestion des compagnies (voir « Réglementation de la solvabilité ») ?
– pourquoi certains risques sont-ils inassurables (voir « Limites de l'assurabilité ») ?
– comment se couvrir efficacement contre le risque (voir « Couverture optimale des risques ») ?

Rapprocher le chercheur en économie et le décideur dans le domaine du risque est une tâche importante, qui mérite tous nos efforts. Jamais encore une telle entreprise n'avait été tentée. Les quelques livres existant dans le domaine de l'économie de l'assurance, excellents au demeurant, sont trop techniques pour satisfaire un public beaucoup plus large que celui des économistes eux-mêmes. Ce défaut est évidemment encore plus patent pour les revues scientifiques spécialisées. Pourtant, le sujet est vaste, et la littérature en économie du risque et de l'assurance a connu au cours des dernières années des développements considérables que ne peuvent ignorer ceux qui prennent quotidiennement des décisions relevant de ces domaines.

Les fondements de la théorie économique de l'assurance sont déjà anciens. Le modèle de base utilisé pour représenter les comportements individuels dans l'incertain (voir « Espérance d'utilité ») a une cinquantaine d'années. Une théorie générale cohérente des échanges en situation d'incertitude existe depuis environ quarante ans (voir « Biens contingents »). Finalement, cela fait bien trente ans que les déterminants et les propriétés de la demande d'assurance (voir « Aversion pour le risque », « Couverture optimale des risques », « Franchise ») sont bien connus. Mais, durant cette période, tous ces développements sont curieusement restés assez déconnectés de la réalité et de la pratique. Ce numéro de « Risques » sort justement après un véritable boom d'une vingtaine d'années durant lesquelles l'analyse économique du risque et de l'assurance a capitalisé sur les acquis précédents pour atteindre un stade de maturité à partir duquel il devient enfin possible d'aborder des questions plus directement pertinentes pour les praticiens. En vingt ans, en effet, la recherche a permis de mieux comprendre des problèmes opérationnels ou institutionnels cruciaux tels que la « discrimination des risques », les aspects spécifiques de la « distribution des produits d'assurance », le rôle de la « réassurance », la nécessité de la « régulation » des marchés d'assurance, la nature des « cycles » sur ces marchés, etc.

Bien entendu, nombreux sont encore les domaines peu ou mal compris par les chercheurs, qui sont bien conscients de l'insatisfaction dans laquelle ils laissent encore le praticien, le décideur et le gestionnaire. Cette modestie que partagent tous les auteurs de ce numéro de « Risques » est à la hauteur de l'effort de vulgarisation qu'ils ont fourni et dont ils espèrent qu'il réussira

à convaincre de l'utilité de la discipline économique pour la compréhension des problèmes les plus importants dans la gestion pratique du risque et de l'assurance. Au lecteur de juger si leur objectif a été atteint !

Le format de ce numéro est celui d'un dictionnaire à entrées multiples. Tous les articles sont organisés de façon à être compréhensibles sans connaissance préalable d'un autre article ou d'un autre thème. Ils sont donc théoriquement autonomes et une lecture linéaire est donc possible. Nous vous conseillons néanmoins une démarche plus dirigiste utilisant systématiquement les références croisées qui figurent en tête de chaque article après la définition sommaire du thème traité par cet article. L'index général offert en fin d'ouvrage peut également être utile pour une lecture plus spécialisée ■

Actif financier

DÉFINITION : *contrat entre deux parties selon lequel le cédant s'engage à effectuer auprès du propriétaire des versements en fonction d'un agenda et sous les conditions précisées dans le contrat.*

- *Concepts liés ou synonymes : obligation, titre financier, zéro-coupon.*
- *Voir également : biens contingents, duration, Médaf, option.*

Un actif financier est un contrat entre deux parties. Le propriétaire de l'actif reçoit en échange du prix le droit de percevoir dans l'avenir une séquence de flux financiers. Dans le cas simple d'une obligation *in fine* à taux fixe, ces flux de liquidité sont des coupons semestriels ou annuels et une valeur de remboursement à l'issue du contrat. Par conséquent, aux yeux d'un investisseur, un actif n'a de valeur que s'il génère des flux dans l'avenir. Les flux du passé, si « glorieux » fussent-ils, n'entrent pas en ligne de compte dans cette perspective. Pour déterminer la valeur des flux à percevoir, deux éléments essentiels doivent être considérés : le temps et l'incertitude. Le temps s'écoule et porte en lui l'agenda des flux à percevoir. L'incertitude est omniprésente : nul ne sait ce que l'avenir réserve. L'émetteur de l'actif peut être défaillant et les flux à percevoir ne pas être aussi bien investis qu'il était prévu au départ.

Pour simplifier, on peut noter tout actif financier de la manière suivante :

$$(F_1, F_2, F_t..., F_n) \qquad (1)$$

où F_t représente le flux promis au temps t (= 1,2,...) et n la date du dernier flux. $n$peut être infini. L'expression (1) se réécrit plus commodément sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} &F_1 \text{ unités de } (1, 0, 0, ..., 0) \\ &F_2 \text{ unités de } (0, 1, 0 ....., 0) \qquad (2) \\ &F_n \text{ unités de } (0, 0, 0, ..., 1) \end{aligned}$$

En d'autres termes, le premier flux F_1 correspond à un actif singulier, une créance primaire, qui paie F_1 x 1 franc à la période 1 et rien ensuite. On peut bien

sûr suivre le même raisonnement pour les autres périodes[1]. Mais il est important de souligner que, pour au moins deux raisons, cette façon de décomposer un titre financier n'est pas purement artificielle. La première s'appuie sur la procédure que les banques d'affaires de Wall Street appellent *unbundling*, l'équivalent de la technique française des Félins (fonds d'État libre d'intérêt nominal). La seconde raison de procéder de la sorte est de mettre en exergue le principe d'additivité de la valeur. Ce principe énonce que le prix total de (2) doit être strictement le même que celui de (1). En elle-même, la réécriture n'apporte aucune valeur additionnelle, sauf s'il existe de fortes imperfections de marché. En effet, si le principe n'était pas vérifié, les arbitragistes veilleraient à faire coïncider les deux prix en prélevant au passage ce que le jargon a baptisé un « repas gratuit ».

On remarquera que le principe d'additivité s'applique aux prix et non aux flux. Car un flux financier à venir n'a pas une valeur identique à un flux présent, quand bien même les deux sont exempts de tout risque. Pour prendre en compte cette dimension, il est nécessaire de construire une fonction d'actualisation, c'est-à-dire de recourir aux taux d'intérêt qui représentent les prix du temps. Chaque flux d'une séquence donnée est donc pondéré par un coefficient d'actualisation. Ce coefficient est défini à partir du taux d'intérêt dont l'échéance et le risque correspondent à ceux du flux considéré. De cela on peut conclure que le prix d'une séquence de flux monte lorsque les taux d'intérêt baissent et vice versa. Le prix d'un flux est schématiquement le rapport entre ce flux et le taux d'intérêt qui lui est afférent ■

Éric Briys, *Groupe HEC* ; François de Varenne, *FFSA*.

1. *Les actifs F, correspondent à ce que l'on appelle des zéro-coupons, c'est-à-dire des actifs qui versent un flux unique de 1 franc à la période t.*

Antisélection

DÉFINITION : *mécanisme dû à l'asymétrie d'information entre assureurs et assurés par lequel, dans une population hétérogène, les plus mauvais risques sont les plus gros demandeurs d'un contrat d'assurance donné.*

■ *Concepts liés ou synonymes : auto-sélection, sélection adverse.*

■ *Voir également : assurance sociale, aversion pour le risque, franchise, régulation, responsabilité.*

Les assureurs observent, grâce aux statistiques des actuaires, la sinistralité ou le risque moyen d'une population donnée. Par contre, ils n'observent pas les taux individuels de risque dans cette population. S'ils proposent à tous les mem-

bres de cette population un certain contrat d'assurance, et si l'on suppose que l'aversion pour le risque de tous les individus est la même, alors ce sont avant tout les « mauvais risques », c'est-à-dire les individus dont le risque est le plus élevé, qui achèteront le contrat. La sinistralité effective se révélera donc plus élevée que la sinistralité moyenne estimée sur l'ensemble de la population. Cette sélection des risques, qui, du fait de l'asymétrie d'information, n'est pas directement contrôlable par l'assureur, peut même rendre le contrat déficitaire. C'est ce phénomène pervers que l'on appelle « antisélection » ou « sélection adverse », c'est-à-dire sélection des mauvais risques.

En résumé, l'antisélection est le phénomène selon lequel les mauvais risques peuvent se faire passer pour de bons risques parce que l'assureur ne peut pas observer toutes les caractéristiques qui affectent leur probabilité de sinistre.

A titre d'exemple, supposons que les actuaires d'une compagnie d'assurance aient fondé la tarification d'une police d'assurance vie dans une population de caractéristiques socio-démographiques (âge, CSP, lieu de résidence, etc.) données sur les tables de mortalité moyenne propres à cette population. Le mécanisme d'antisélection fera que les demandeurs de cette assurance ne constitueront pas un échantillon aléatoire de la population considérée, mais, au contraire, un échantillon où les individus à grande longévité seront sur-représentés. La tarification initialement arrêtée entraînera ainsi un déficit pour la compagnie. Des exemples similaires existent dans tous les domaines de l'assurance : santé, automobile, accidents du travail, responsabilité, etc. On peut noter également que ce problème d'information asymétrique dépasse largement le domaine de l'assurance : on le retrouve en particulier sur le marché du travail, avec la productivité des travailleurs, et sur celui du crédit, avec le risque de défaillance d'un emprunteur.

La façon la plus directe de réduire l'antisélection consiste évidemment pour l'assureur à obtenir le maximum d'informations individuelles corrélées directement ou indirectement avec les risques propres aux assurés et à tarifer l'assurance sur la base de ces critères (âge, sexe, type de véhicule, etc.). Mais il y a bien sûr une limite physique, et parfois éthique, à cette pratique.

Une façon plus élaborée de contrôler l'antisélection est d'amener les assurés à « révéler » eux-mêmes la classe de risque à laquelle ils appartiennent. Ce résultat peut être obtenu en offrant plusieurs contrats parmi lesquels les individus s'« auto-sélectionnent » en fonction de leur risque effectif. Est ainsi offerte une gamme de franchises croissantes associées à des primes de plus en plus faibles. Pour une même aversion pour le risque, les bons risques choisissent les contrats à faible prime et forte franchise, tandis que les mauvais risques préféreront une franchise faible, voire nulle si la prime associée est actuariellement neutre. La diversité des contrats offerts permet donc une séparation « automatique » des assurés entre bons ou mauvais risques, sans que l'assureur n'observe directement la classe de risques de ses clients.

Le mécanisme précédent d'auto-sélection des risques dans une gamme de con-

trats s'appliquerait aisément en l'absence de concurrence entre assureurs. Dans un monde concurrentiel, il n'est pas évident qu'il existe un équilibre où une gamme de contrats, identique pour l'ensemble de la profession, classerait automatiquement les divers types de risque (équilibre dit « séparateur »). La concurrence peut justement consister à créer un nouveau contrat et à attirer une classe de risques qui se portait initialement sur des contrats différents. Dans certaines circonstances, la concurrence peut même amener les assureurs à renoncer aux bienfaits de l'auto-sélection et à offrir un contrat commun et identique pour tous les assurés.

Des concepts d'équilibre ont donné lieu à une littérature importante qui est centrale dans l'économie de l'assurance. Dans leur article classique de 1976, Rothschild et Stiglitz ont ainsi montré qu'un équilibre séparateur, dans le cas de deux classes de risques, ne pouvait exister que si la proportion de mauvais risques était suffisamment importante. Autrement, il vaut mieux offrir un contrat commun. Le problème majeur est qu'un tel contrat n'ait un équilibre concurrentiel que dans un sens très restreint et peu convaincant. Les concepts alternatifs d'équilibre, leurs propriétés et leurs limitations sont passés en revue par Dionne et Doherty (1992). Un autre problème important dû à l'antisélection est que les équilibres précédents conduisent de façon générale à une allocation des ressources dans l'économie qui est inefficace. Cela peut justifier une certaine forme d'intervention publique sur les marchés d'assurance.

Une autre façon de dépister la classe de risques à laquelle appartient effectivement un assuré est d'observer sa sinistralité au cours de la vie du contrat, le contrat pouvant lui-même être défini sur plusieurs périodes. Avec plus d'informations à la disposition de l'assureur, le coût de l'auto-sélection devient plus faible pour l'assuré, notamment par le biais de clauses du type bonus-malus, et l'inefficacité globale du marché diminue.

Très peu d'auteurs ont jusqu'à présent évalué empiriquement l'importance du phénomène d'antisélection dans les marchés d'assurance (voir Dionne et Doherty [1994]). Une partie de l'explication réside dans la disponibilité encore limitée des données nécessaires au test des hypothèses en jeu, et aussi au fait que l'antisélection est en pratique souvent difficile à distinguer des comportements de risque moral. C'est certainement l'un des domaines où l'économie appliquée de l'assurance est appelée à faire des progrès notoires dans le futur ■

Georges Dionne, *universités de Montréal et de Paris X-Nanterre ;*
François Bourguignon, *EHESS.*

Bibliographie

- DIONNE, G., et DOHERTY, N. (1992), « Adverse Selection in Insurance Markets : A Selective Survey », *in* G. Dionne (éd.), *Contributions to Insurance Economics*, Boston, Kluwer.
- DIONNE, G., et DOHERTY, N. (1994) « Adverse Selection, Commitment and Renegotiation with Application to Insurance Markets », *Journal of Political Economy*, à paraître.
- ROTHSCHILD, M., et STIGLITZ, J. (1976), « Equilibrium in Competitive Insurance Markets : An Essay on the Economics of Imperfect Information », *Quarterly Journal of Economics*, n° 90, p. 629-650.

Assurance

DÉFINITION : *contrat garantissant, contre le versement d'une prime par le souscripteur, des prestations bien définies en cas de réalisation d'un aléa précis.*

- *Concepts liés ou synonymes : assistance, assureurs, mutualité, protection juridique, société d'assurance, retraite.*
- *Voir également : assurance sociale, assurance vie, auto-protection et auto-assurance, cycles d'assurance, limites de l'assurabilité, partage de risque, réassurance.*

L'assurance, opération économique et commerciale à fondement contractuel, est la forme privée de gestion financière des risques la plus développée dans les économies modernes. Née avec le commerce maritime, elle a accompagné l'accroissement de la production et de l'accumulation des richesses. L'assurance apporte à ses contractants, ou souscripteurs, moyennant une prime, ou cotisation, la garantie de prestations définies en cas de réalisation des risques précisés dans le contrat. Cette garantie apportée par l'assureur est rendue possible par la compensation statistique qu'il opère au sein de l'ensemble des risques dont il a accepté la gestion *(voir « Diversification »)*.

L'assurance s'appuie ainsi sur le principe de mutualité. Elle met en commun les risques de chacun afin de les compenser entre eux. Pour reprendre la célèbre définition du Lloyd's, rappelée par D. Kessler (1990), l'assurance serait « the contribution of the many to the misfortunes of the few[1] ». Cependant, d'autres opérations souvent confondues avec elle s'appuient sur ce même principe sans relever de l'assurance : la solidarité, ou assistance mutuelle, et les régimes sociaux gérés en répartition *(voir « Assurance sociale »)*. Une brève comparaison de ces opérations permet d'éclairer les caractéristiques de l'assurance.

L'assurance doit d'abord être distinguée de la solidarité. Elle s'en écarte par trois particularités principales : l'assurance est en effet une opération contractuelle, à contributions préalables, au sein d'une communauté circonscrite. La solidarité, en revanche, quand elle se manifeste en cas de dommages imprévus, fait appel *a posteriori* à une communauté *ad hoc* qu'aucun contrat écrit ne lie. Les promoteurs de l'assistance mutuelle, le plus souvent aujourd'hui les pouvoirs publics, demandent le cas échéant à chacun une contribution déterminée en fonction de l'importance du sinistre survenu. Les sommes ainsi collectées servent à l'indemnisation des victimes.

L'assurance apporte une sécurité plus grande que l'assistance mutuelle. Chaque souscripteur d'assurance peut en effet compter sur la garantie qu'il a achetée, c'est-à-dire sur un engagement de dédommagement acquis contre le versement d'une prime, plutôt que sur un effort de solidarité qui n'est qu'éventuel. A rebours, la communauté des assurés est explicitement circonscrite ; elle laisse hors du champ du dédommagement tous ceux qui n'ont pas préalablement versé

de contribution à cette mutualité. Toutefois, l'assurance ne peut porter que sur des risques connus. Lorsque des sinistres manifestent l'apparition de risques nouveaux et donc inassurés, c'est le plus souvent la solidarité nationale qui prend en charge les premières victimes.

L'assurance doit également être distinguée des régimes sociaux gérés en répartition. Ces régimes sociaux comprennent principalement les régimes chômage, maladie et les régimes de retraite ; ils apportent la plus grande part de la couverture des risques sociaux. Le régime d'assurance maladie de la Sécurité sociale est ainsi le mode principal du financement des soins médicaux. L'assurance, opération facultative tarifée au prorata du risque assuré, diffère de ces régimes obligatoires qui s'appuient sur une contribution déterminée par le revenu.

Le régime de retraite de la Sécurité sociale s'écarte de l'assurance, outre la base de calcul des cotisations, par la collectivité ouverte qu'il suppose : il s'appuie en effet sur un contrat de générations, par lequel les cotisants versent chaque mois les retraites des ayants droit, contrepartie des sommes que ces derniers ont eux-mêmes versées dans le passé comme cotisants. Cette forme de répartition à générations imbriquées est un système de financement en groupe ouvert : seuls les cotisants à venir financeront les retraites des cotisants actuels ; en l'absence de nouvelles cotisations, aucune retraite ne pourrait être versée. L'assurance, au contraire, est toujours conduite en groupe fermé. La souscription peut en principe cesser à tout moment sans mettre en péril le paiement des prestations ; en d'autres termes, les primes versées par les souscripteurs des contrats doivent suffire pour respecter intégralement et à toute époque les engagements pris envers eux, sans qu'il soit fait appel à d'autres ressources que ces primes et aux produits auxquels elles ont donné naissance.

L'assurance est une opération économique d'intermédiation : la gestion de la mutualité des risques est menée par une entité dotée de la personnalité morale, entreprise ou établissement public : l'assureur. L'assureur contracte avec chacun de ses souscripteurs ; il s'engage envers eux contre paiement. Nulle personne physique ne peut garantir sur ses biens une mutualité de risques en tant qu'assureur, à la différence d'autres opérations économiques, comme le cautionnement. A cette règle seul le Lloyd's, constitué en syndicats de personnes physiques, fait exception.

La loi reconnaît deux formes principales d'entreprises autorisées à pratiquer des opérations d'assurance : les sociétés anonymes, qui relèvent du droit commun, et les sociétés d'assurance mutuelle, création juridique *sui generis* dont les statuts et le fonctionnement sont régis par des dispositions particulières du Code des assurances. Les sociétés d'assurance mutuelle n'ont ni capital social ni actionnaires ; elles appartiennent à la collectivité de leurs cotisants. Leur direction relève juridiquement de ces derniers, réunis en assemblée générale. Ces deux formes d'entreprises d'assurance ont l'une et l'autre connu un succès certain : le plus grand assureur français est une société anonyme et le plus grand assureur automobile, une société d'assurance mutuelle.

Cependant, des organismes de deux autres types sont habilités à pratiquer des opérations relevant des assurances de personnes : les mutuelles régies par le Code de la mutualité, d'une part, les institutions de retraite et de prévoyance, d'autre part. Leurs conditions d'exploitation ont été rapprochées de celles des entreprises d'assurance par la loi Evin ; elles sont harmonisées par la troisième directive européenne sur l'assurance vie.

Seules des entreprises agréées par les pouvoirs publics sont autorisées à pratiquer des opérations d'assurance. Inversement, la pratique de l'assurance est exclusive de toute autre activité : les assureurs ne peuvent notamment ni exploiter des garages ni proposer des comptes courants à leurs assurés. Ce principe de spécialité imposé par le législateur permet de prémunir les assurés, premiers créanciers des entreprises d'assurance, contre des risques que des activités parallèles pourraient faire naître *(voir « Réglementation de la solvabilité »)*.

On distingue habituellement, parmi les diverses catégories d'assurance, l'assurance vie de l'assurance dommages. La première porte sur la durée de la vie humaine : les prestations qu'elle garantit sont subordonnées soit à la survie, soit au décès à une époque donnée. La seconde catégorie d'assurance garantit les dommages causés aux biens et la responsabilité civile des souscripteurs. A vrai dire, on classe également l'assurance maladie dans cette seconde catégorie, si bien qu'on la désigne maintenant plus souvent par l'expression « assurance non-vie », à l'instar de la terminologie anglo-américaine.

Les prestations d'assurance permettent de raffermir la distinction entre assurance vie et assurance non-vie. La première diffère en effet de la seconde par la nature de ses prestations : l'assurance vie est toujours à prestations forfaitaires, alors que l'assurance non-vie est presque toujours à prestations indemnitaires. Les contrats d'assurance vie déterminent explicitement les montants versés ou la base de leur calcul en cas de réalisation du risque, alors que les prestations d'assurance non-vie sont toujours fonction du coût effectif du sinistre pour l'assuré et ne peuvent, en principe, dépasser celui-ci. Cette distinction a d'importantes conséquences sur la souscription. Alors que la multi-assurance ou la sur-assurance des biens sont réglementées de manière à empêcher toute incitation à provoquer un sinistre, la souscription d'assurance vie n'est limitée par la loi ni en nombre de contrats ni en montant.

En France et dans la plupart des pays de l'OCDE, un second principe de spécialité interdit de pratiquer concurremment l'assurance vie et l'assurance non-vie : on distingue juridiquement de ce fait les entreprises d'assurance vie des entreprises d'assurance non vie. Par cet interdit, le législateur a souhaité prévenir le risque d'une spoliation des assurés sur la vie, bénéficiaires d'engagements à moyen ou long terme, en cas de déséquilibre des opérations d'assurance non-vie. Ce principe de spécialité est désormais étendu, pour les entreprises nouvelles, à tous les pays de l'Union européenne. Les entreprises mixtes en activité, rencontrées principalement au Royaume-Uni, restent autorisées.

Les prestations fournies par l'assureur sont presque toujours financières en

raison du principe de spécialité des opérations d'assurance exposé *supra* ; en cas d'incendie du domicile, par exemple, l'assureur ne procure pas de séjour provisoire ni la reconstruction des biens détruits, mais leur contre-valeur. Ce principe fait des opérations d'assurance des échanges financiers, à l'instar des opérations bancaires. Deux branches d'assurance d'apparition récente font exception à ce principe. L'assistance et la protection juridique garantissent l'octroi de prestations en nature en cas de sinistre : transport et secours pour la première, mise à disposition d'avocats pour la seconde. L'assurance dépendance, à laquelle le vieillissement des populations, l'urbanisation et la réduction du cercle familial invitent de manière pressante, viendra peut-être se joindre à cette courte liste.

L'assurance joue un rôle économique et social croissant. Activité de service, elle se développe plus rapidement que l'ensemble des activités économiques, à mesure de la tertiarisation de l'économie. Activité complexe, l'assurance fait appel à un personnel qualifié et différencié : juristes, fiscalistes, actuaires, souscripteurs, ingénieurs, experts, financiers, commerciaux, informaticiens, tous concourent à la bonne marche des entreprises d'assurance et de leurs réseaux de distribution. Les métiers de l'assurance représentent aujourd'hui 1 % des emplois du pays et un chiffre d'affaires qui s'est élevé à plus de 7 % du PIB en 1992.

Par les prestations qu'elle sert et la sécurité qu'elle apporte, l'assurance concourt au bien-être social. Elle garantit au malade un complément de ressources, à l'entreprise sinistrée, le dédommagement de la perte d'exploitation subséquente qui l'aurait conduite à la faillite, aux victimes et aux tiers lésés par un accident, les sommes que l'insolvabilité du responsable leur aurait dérobées. Par leurs conditions de souscription et de tarification, les entreprises d'assurance apportent à leurs assurés des enseignements sur les risques qui les menacent et sur leur prévention. Les assureurs jouent notamment un rôle de premier plan dans la prévention des risques d'incendie industriel et des accidents automobiles.

L'assurance tient enfin une part considérable dans le financement de l'activité économique. Du fait de l'inversion du cycle de production qui caractérise leur activité, les entreprises d'assurance disposent de sommes très importantes qui traduisent dans leur bilan leurs engagements vis-à-vis de leurs souscripteurs. L'ensemble des placements des assureurs approchait 2 000 milliards de francs en 1992. Ils sont ainsi amenés à tenir le rôle d'investisseurs principaux sur les marchés d'actions, les marchés obligataires et le marché immobilier. Les entreprises d'assurance détiennent des parts importantes des plus grandes entreprises industrielles et commerciales : elles se situent au cœur du capitalisme moderne ■

Cyril Roux, *Essec.*

Bibliographie

• KESSLER, D. (1990), « Petit dictionnaire d'économie de l'assurance », *Risques*, n° 1, p. 29-51.

1. *La contribution de plusieurs à l'infortune de quelques-uns.*

Assurance sociale

DÉFINITION : *couverture de certains risques relevant simultanément d'une logique d'assurance privée et d'une logique de solidarité sociale.*

▪ *Concepts liés et synonymes : assurance maladie, assurance chômage, État-providence, retraite, sécurité sociale, solidarité sociale.*

▪ *Voir également : assurance, limites de l'assurabilité, risque moral.*

L'assurance sociale est une réalité multiple et complexe qui, au côté de la fiscalité et de certaines dépenses publiques dont elle se distingue parfois difficilement, en est venue à constituer le cœur du système redistributif de plusieurs pays. A l'heure d'une crise généralisée de l'État-providence dans la plupart des sociétés industrialisées, il importe, pour la clarté du débat en cours, de définir précisément les domaines, les objectifs et les moyens de l'assurance sociale.

On oppose fréquemment « assurance privée » et « assurance sociale ». L'assurance privée, facultative, permet à des individus de librement se couvrir contre un certain nombre de risques de l'existence, tels les risques de maladie ou de survie. Le marché de l'assurance privée permet à ceux qui le souhaitent de déterminer le degré de couverture de ces risques. Inversement, les preneurs de risques peuvent accepter ou non tel ou tel risque qui leur est présenté ou ne les accepter que sous conditions. Le prix du transfert de risque, la prime ou cotisation demandée, tient compte du risque particulier de l'individu. Le contrat de transfert de risque, afin d'éviter notamment le phénomène du risque moral *(voir « Risque moral »)*, peut exclure certains risques, introduire des franchises *(voir « Franchise »)*, ou imposer un certain nombre d'autres critères.

L'assurance sociale fonctionne tout autrement. En règle générale, l'adhésion est obligatoire. Nul ne peut se soustraire à cette couverture, même s'il fait la preuve qu'il dispose d'une assurance souscrite librement. Ce faisant, il n'y a pas de sélection des risques, et donc pas non plus de phénomène d'antisélection *(voir « Antisélection »)*. En revanche, le phénomène de risque moral est amplifié. Les cotisations demandées ne sont pas, en règle générale, dépendantes des risques particuliers pris un à un, mais des risques globaux de la population concernée. De ce fait, les cotisations ou les impôts destinés à alimenter les dispositifs d'assurance sociale sont souvent assis sur les salaires ou les revenus. Les modalités concrètes de ces prélèvements obligatoires peuvent être très variées, plafonnement ou non, progressivité, proportionnalité ou dégressivité, exonération partielle ou totale... Quant aux prestations, elles peuvent être uniformes, dépendre de la situation du prestataire, tenir compte du montant des cotisations ou impôts préalablement acquittés...

L'assurance sociale est théoriquement à distinguer de l'assistance sociale, terme qui, *stricto sensu*, devrait être réservé à des dispositifs de prise en charge

des individus qui ne renvoient à aucun principe de réciprocité, mais s'inscrivent dans le registre strictement humanitaire ou social, qui veut qu'une collectivité organisée ne doit ni ne peut se désintéresser du sort des plus défavorisés, des exclus. Participe de l'assistance sociale la « protection » des individus vis-à-vis du risque de déchéance sociale dû à l'incapacité de se procurer le revenu nécessaire à un niveau de vie jugé décent. A la différence de l'assurance maladie ou de l'assurance chômage, tout individu démuni peut en France bénéficier du RMI (revenu minimum d'insertion), de l'aide judiciaire, de l'aide sociale, de l'allocation logement, sans avoir préalablement signé un contrat, cotisé au titre de l'une ou l'autre de ces prestations, ou acquitté un impôt sur le revenu. C'est la collectivité qui, sous une forme ou sous une autre, prend en charge les dépenses occasionnées par cette assistance à ceux qui se trouvent démunis des ressources nécessaires à une existence décente. Il s'agit là du véritable principe de solidarité sociale. (Mais le terme de solidarité a été quelque peu galvaudé, dans la mesure où l'on a souvent recours à celui-ci pour justifier ou décrire l'ensemble de l'assurance sociale.)

Dans les typologies traditionnelles des assurances sociales, on distingue les dispositifs commutatifs (de tradition bismarckienne) des dispositifs distributifs (de tradition bévéridgienne). Dans les premiers, les droits sociaux sont issus du travail préalable et des cotisations versées. Pour cette raison, les montants des prestations dépendent souvent, pour tout ou partie, des cotisations préalables. C'est le cas en France des régimes complémentaires obligatoires de retraite par répartition ou du régime d'assurance chômage. Dans les dispositifs distributifs, impôts, d'une part, et prestations, d'autre part, sont découplés, les droits sociaux étant issus d'une « qualité », d'un « état » donnés : invalide, âgé, malade, chômeur... Les redistributions de ressources sont nettement plus fortes, et le rôle premier est joué par l'État et non par les partenaires sociaux.

En réalité, les dispositifs d'assurance sociale en vigueur dans les pays développés sont hybrides. Ils mélangent les principes de commutativité et de distributivité, l'approche par l'assurance et l'approche par l'assistance. Prenons le cas des États-Unis : l'assurance maladie n'y est pas jusqu'à ce jour une « assurance sociale », car elle est principalement gérée par le secteur privé, mais il existe des programmes d'assistance pour les nécessiteux et les personnes âgées (Medicaid et Medicare) ; en revanche, une part de l'assurance vieillesse y relève officiellement de la « sécurité sociale » (Social Security), qui couvre toute la population, l'autre part étant composée des régimes de fonds de pension privés et des assurances individuelles.

Comment peut-on expliquer l'importance de l'assurance sociale ? Pourquoi les risques tels que la maladie, le chômage ou la vieillesse ne sont-ils pas restés des risques privés couverts, au même titre que l'assurance automobile ou d'autres assurances de dommages, par des contrats d'assurance privés ? Plusieurs raisons peuvent être avancées, relatives soit au comportement des individus, soit à celui des assureurs.

Le caractère obligatoire de la couverture s'expliquerait par le fait que les indivi-

dus ne disposent pas d'informations sur les risques auxquels ils font face, ou qu'ils les sous-estiment, ou encore qu'ils les anticipent imparfaitement. On peut aussi prétendre que, même en situation d'information parfaite, les individus ne s'assureraient pas en raison de leurs préférences pour le risque, s'exposant inutilement à la pauvreté et à la précarité s'il survient. Ajoutons le fait que, si un individu s'abstient de se soigner pour des raisons de toute nature, il est possible que son comportement génère des externalités très préjudiciables à son environnement : c'est le cas d'un individu atteint d'une maladie transmissible, qui ne se soignerait pas en raison d'une couverture inexistante ou incomplète par l'assurance. Bref, la demande spontanée de protection serait insuffisante, inadéquate, sous-optimale. La prévoyance sociale trouverait ses racines dans l'impéritie privée.

Quant à l'offre privée d'assurance, un certain nombre d'imperfections, en termes de coûts de fonctionnement, d'accès à l'information, pourraient expliquer son éventuelle sous-optimalité. Les difficultés de tarifer les risques dans le domaine social donneraient naissance à la spirale classique d'antisélection. A ces raisons il conviendrait de rajouter la question de la capacité : les marchés d'assurance ne pourraient pas absorber certains risques à caractère catastrophique, telle une épidémie généralisée.

Mais il ne faut pas négliger, au-delà des raisons strictement économiques, qui tiennent aux comportements des agents et au fonctionnement des marchés, une dimension d'ordre éthique. Imaginons l'absence totale de sécurité sociale, d'assurance obligatoire. Les individus imprévoyants, ou riscophiles *(voir « Aversion pour le risque »)*, pourraient se retrouver malades, âgés, invalides, sans ressources. Dans une approche strictement libérale, le sort de ces individus résulte de leurs comportements et de leurs préférences. En fait, le principe de vie en société fait que ces situations de pauvreté, de crise, de maladie, de vieillesse génèrent des « externalités sociales » qui rendent nécessaire une prise en charge de ces personnes en difficulté.

Cette solidarité qui oblige en quelque sorte la société à venir en aide à l'invalide, au sans-emploi ou à la personne âgée sans ressources, quelles que soient les circonstances qui les ont conduits à ces situations, quelle que soit sa responsabilité propre, constitue à l'évidence une forme d'assurance gratuite. Cette gratuité et la relative indépendance entre la prestation sociale et les actions passées et présentes des agents concernés entraînent, plus encore que dans d'autres domaines, un effet majeur de risque moral. Pourquoi épargner aujourd'hui si je sais que de toute façon l'État subviendra à mes besoins pendant mes vieux jours si je me retrouve impécunieux ? Pourquoi m'assurer contre la maladie si la collectivité doit, par solidarité, prendre en charge mes frais d'hospitalisation ? L'existence d'une assistance sociale gratuite peut ainsi dissuader une partie de la population de couvrir les risques élémentaires auxquels elle est exposée, même si un marché concurrentiel d'assurance de ces risques existe. Une intervention de l'État est

alors nécessaire, qui, globalement, constitue le système de sécurité ou d'assurance sociales.

Cette intervention de l'État peut prendre plusieurs formes. C'est le fait que la couverture de ces risques soit placée sous l'égide de l'État, ou des partenaires sociaux, et financée par des prélèvements obligatoires, impôts ou cotisations. C'est le fait également que l'offre de services sociaux provienne d'établissements ou d'organismes publics.

En réalité, l'assurance sociale, c'est d'abord l'assurance obligatoire, mais ce n'est pas que cela. L'assurance obligatoire, telle qu'elle est pratiquée dans le domaine automobile, peut certes être envisagée pour les risques considérés. Mais elle n'élimine pas le problème du risque moral et ne résout pas entièrement le problème de la protection sociale. En effet, certains individus pourraient ne pas disposer des ressources suffisantes pour acquitter les primes d'assurance obligatoires sur la santé ou la vieillesse.

Le principe de solidarité sociale exige alors que l'on rajoute une dimension de distributivité. La collectivité se substitue à ceux qui ne disposent pas des ressources suffisantes pour payer leurs primes.

Mais il faut se garder de pousser le raisonnement trop loin. L'option « solidarité totale » revient pour la collectivité à dissocier complètement les prestations de santé ou les pensions de retraite de leurs financements. Les dépenses sociales sont alors totalement fiscalisées (impôt sur le revenu, impôts indirects), à l'image du système public de santé au Royaume-Uni, et les prestations sociales correspondantes sont « gratuites » et universelles. L'inconvénient majeur d'un tel système, bévéridgien, est évidemment la situation extrême de risque moral qu'il crée chez les bénéficiaires.

Le principe de solidarité précédent peut bien sûr coexister avec un système d'assurance privée ou mutualiste complétant le système de solidarité totale ou se substituant à lui. L'avantage des assureurs est alors de pouvoir pratiquer une sélection efficace des risques sans que le principe de solidarité sociale, assuré par le secteur public, ne soit entamé. C'est une configuration de ce type qui constitue l'organisation effective de l'assurance sociale. On retrouve ici soit le modèle américain, centré avant tout sur un système d'assurances privées, soit le modèle européen, fondé d'une part, sur un système d'assurance public financé par prélèvements obligatoires sur les revenus du travail et, d'autre part, sur des systèmes complémentaires privés ou mutualistes.

La solidarité reste présente dans ce type d'organisation proche de l'assurance conventionnelle dans la mesure où les primes payées par les assurés, ou les prélèvements effectués sur les revenus de leur travail, ne sont pas déterminées sur la base des seuls risques qu'ils représentent, mais incorporent le coût des prestations aux non-assurés (solidarité) et certains principes de justice sociale (proportionnalité des primes d'assurance maladie par rapport au revenu).

La crise de l'assurance sociale dans les pays développés est profonde et a plusieurs causes : vieillissement des populations, remise en question de la solidarité

sociale et mise en cause du risque moral qu'elle engendre, risque moral lié à l'assurance elle-même (excès de dépenses de santé, baisse de l'épargne volontaire...). Ce système hérité de l'histoire est sans aucune doute à réformer et à rendre plus efficace, éventuellement en faisant plus appel aux mécanismes concurrentiels de l'assurance. Mais on ne saurait oublier la force du motif de solidarité qui fait que l'assurance sociale met en jeu l'organisation même de nos sociétés ■

François Bourguignon, *directeur d'études à l'EHESS ;*
Denis Kessler, *président de la FFSA.*

Assurance vie

DÉFINITION : *contrat d'assurance où l'aléa est la longévité du souscripteur et garantissant le versement d'un capital (ou d'une rente) au souscripteur ou à ses ayants droit au-delà ou en deçà d'une certaine durée de vie.*

■ *Concepts liés et synonymes : assurance décès, contrats mixtes, épargne, participation aux bénéfices, rente viagère.*

■ *Voir également : assurance sociale, capitalisation, risque de taux d'un assureur vie, transferts intergénérationnels.*

L'assurance vie rassemble les opérations comportant des engagements dont l'exécution dépend de la durée de la vie humaine. Le risque caractéristique de l'assurance vie *stricto sensu* est donc l'incertitude quant à la date de survenance du décès, appelée en termes techniques l'« aléa viager ». On regroupe aussi sous le vocable d'assurance vie, en opposition à l'assurance non-vie, la capitalisation, qui ne comporte que des engagements financiers déterminés quant à leur durée et à leur montant, éventuellement soumis à tirage au sort.

Deux formes d'engagements opposés sont à la source des contrats d'assurance vie. Le sinistre peut en effet être défini comme la survie au terme d'une période déterminée - c'est l'assurance en cas de vie. Il peut à l'inverse être constitué par le décès au cours de la période de garantie - c'est l'assurance en cas de décès. De nombreux contrats, dits « mixtes » ou « combinés », comportent simultanément des garanties en cas de décès et des garanties en cas de vie.

Ces deux formes d'engagement traduisent le double intérêt de l'assurance vie. Elle permet, d'une part, de protéger les proches du souscripteur de l'appauvrissement consécutif à son décès. Elle permet, d'autre part, de constituer une épargne au profit du souscripteur ou de bénéficiaires désignés. Ce second aspect, favo-

risé par les pouvoirs publics au moyen de mesures de défiscalisation, est à l'origine de la très vive progression de l'assurance vie en France depuis le début des années 80.

Les contrats d'assurance vie se déclinent sous de nombreuses formes. Pour les assurances en cas de vie, on distingue le capital différé de la rente viagère. Le premier contrat est la forme canonique de l'engagement d'assurance ; il prévoit, en cas de survie une fois le terme arrivé, le versement d'une somme contractuelle, peu ou prou égale aux primes capitalisées augmentées du prorata des primes versées par les souscripteurs décédés en cours de contrat. Ce type de contrat, où l'aléa viager est réduit, se rapproche des placements financiers monétaires et obligataires aujourd'hui très populaires. Il a particulièrement contribué, sous la forme de contrats courts (d'une durée inférieure à dix ans) à prime unique, au développement des entreprises d'assurance vie.

La rente viagère se distingue du capital différé par son mode de règlement : au capital versé en une fois est substituée une série de versements périodiques, les « arrérages ». C'est la forme naturelle de la constitution d'une épargne retraite, qui pourrait, sous la forme d'assurance de groupe gérée en capitalisation, connaître une très vive expansion à l'avenir, en complétant la couverture apportée par le régime vieillesse de la Sécurité sociale et les régimes complémentaires de retraite. Des régimes comme la Préfon, relevant de l'article L.441 du Code des assurances, constituent par ailleurs des opérations de prévoyance collective en vue de la retraite gérées en semi-répartition.

Les principaux contrats d'assurance en cas de décès sont la « temporaire décès » et la « vie entière ». Le premier garantit le versement d'un capital ou d'une rente aux bénéficiaires désignés si l'assuré décède au cours d'une période limitée. Cette garantie est exigée par les établissements de crédit pour l'attribution de prêts. Connue sous le nom de « garantie des emprunteurs », elle désigne le créancier comme bénéficiaire du contrat et prévoit que, en cas de décès du débiteur, l'assureur versera à l'établissement de crédit les sommes restant dues par l'assuré. La prime du contrat est habituellement incluse dans les mensualités de remboursement du prêt accordé.

Le contrat individuel d'assurance en cas de décès le plus fréquent est la vie entière, qui ne met pas de terme à la période de garantie. A prime unique ou à primes périodiques, la vie entière permet d'assurer à toute époque une aide financière aux survivants. Elle est également employée pour transmettre hors impôt sur les sucessions un patrimoine familial : le contrat vie entière représente l'instrument privilégié de transmission défiscalisée des biens mobiliers.

Enfin, les contrats de capitalisation garantissent au porteur la remise, à une échéance déterminée, d'une somme fixée contractuellement augmentée des participations aux bénéfices afférentes. C'est une opération purement financière vierge d'aléa viager. Aucune tête n'est assurée par le contrat. Les contrats de capitalisation sont des titres nominatifs ou au porteur. Dans ce second cas, ils sont librement cessibles ; cependant, une fiscalité dissuasive en limite l'intérêt. La pos-

sibilité, pour une entreprise d'assurance vie, de composer un contrat mixte où les garanties en cas de vie et en cas de décès sont égales, faisant ainsi disparaître tout aléa viager, explique l'autorisation d'exploiter cette branche financière au sein d'entreprises d'assurance, en dépit du principe de spécialité.

Quelle qu'en soit la nature, le contrat d'assurance fait intervenir, outre l'assureur, personne morale, et la tête assurée, personne physique à la survie de laquelle le contrat est lié, le souscripteur, ou payeur de primes, qui peut ne pas être l'assuré, et le ou les bénéficiaires désignés par le contrat, qui reçoivent, en cas de sinistre, les prestations déterminées par la police. Nécessairement distincts de l'assuré pour les contrats en cas de décès, les bénéficiaires appartiennent le plus souvent dans ce cas à sa parentèle.

Le contrat peut comporter le versement d'une prime unique - c'est le cas de la plupart des nouveaux produits - ou exiger le versement de primes périodiques. Dans ce dernier cas, l'engagement du souscripteur s'étend au-delà du jour de la souscription et vient, dans le calcul de la provision technique, en déduction de l'engagement de l'assureur à son endroit. De nombreux contrats, enfin, offrent la possibilité du versement libre des primes, sans engagement préalable ; ces contrats, alimentés au gré du souscripteur, peuvent s'analyser techniquement comme des contrats à primes uniques successives.

Au rebours de l'assurance de dommages, qui relève du principe indemnitaire, et pour laquelle les prestations versées dépendent de la nature du sinistre, l'assurance vie relève du principe forfaitaire. Aux termes de la loi, les prestations versées sont fixées par le contrat. Une conséquence de ce principe est l'impossibilité de la sur-assurance ; toute personne peut souscrire des contrats sans limitation de nombre ou de montant.

Outre les sommes indiquées dans le contrat, l'assureur doit également distribuer aux bénéficiaires de ses contrats une part des bénéfices techniques et financiers dégagés par sa gestion. Cette obligation légale est substantielle : au moins 85 % du bénéfice financier dégagé après imputation des pertes techniques doit être distribué à la collectivité des souscripteurs dans un délai déterminé. Elle permet de rémunérer l'épargne des assurés en proportion du rendement constaté des placements, au-delà du rendement garanti à la souscription. Cependant, la réglementation n'indique pas de quelle manière ces bénéfices doivent être répartis entre les titulaires des contrats. Le mécanisme contractuel de la participation aux bénéfices, qui comprend le choix des actifs de référence, la méthode de calcul des résultats attribués aux souscripteurs du contrat, le mode et le délai de la répartition effective entre titulaires, constitue un facteur déterminant de la qualité d'un contrat d'assurance en cas de vie.

Le montant minimal réglementaire de la participation aux bénéfices dégagés dans l'année peut être affecté individuellement aux contrats par majoration de leurs provisions mathématiques ou transiter, pendant au plus huit ans, par une provision globale appelée « provision pour participation aux excédents ». Des

dispositions contractuelles peuvent néanmoins isoler dans cette provision globale la part ultérieurement affectable aux titulaires de contrats déterminés.

Les sommes garanties par les contrats d'assurance vie sont le plus souvent exprimées en francs. L'engagement de l'assureur peut alors s'exprimer sous la forme d'un taux de rendement garanti, aujourd'hui limité à 75 % du TME (taux moyen des emprunts d'État), et d'une clause de participation aux bénéfices. Cependant, les contrats d'assurance vie peuvent également être libellés en devises ou en parts d'OPCVM. Ces derniers contrats, dits « à capital variable », permettent au souscripteur de choisir la nature des actifs dans lesquels son épargne est investie. Il encourt en revanche les risques de placement. Les gestionnaires d'OPCVM étant libres de garantir des performances dont les assureurs ne peuvent se prévaloir, les opérations d'assurance vie à capital variable ouvrent, par de savants montages financiers, un large champ à l'imagination des assureurs.

Après la souscription, diverses transformations peuvent émailler la vie du contrat. Les principales sont l'avance, le rachat et la réduction. Ces droits particuliers du souscripteur sur la provision mathématique relative à son contrat témoignent de l'attention du législateur à la part d'épargne que comportent les principaux contrats d'assurance vie. L'avance est un prêt consenti par l'assureur dans la limite de l'épargne constituée par le souscripteur. Cette faculté contractuelle permet de dégager temporairement des sommes investies dans le contrat ; elle varie grandement suivant les produits.

Le rachat est en revanche un droit accordé par la loi, à l'exclusion de certains contrats pour lesquels cette disposition ferait naître un risque d'antisélection postérieure à la souscription. La loi autorise le souscripteur à mettre fin à tout moment au contrat et à recevoir au moins 95 % de la provision mathématique relative à celui-ci. Le droit de rachat restitue au contrat d'assurance vie la liquidité qui lui faisait défaut et constitue un encouragement à la souscription, même si cette liquidité accrue apparaît à certains incompatible avec l'engagement long qu'à leurs yeux l'assurance vie exige. La portée de ce droit a été amoindrie par la réforme de l'assurance vie du printemps de 1993. Une disposition nouvelle permet en effet à l'assureur d'exclure du droit au rachat tout ou partie de ses engagements contractuels.

La réduction des contrats à primes périodiques, enfin, est une opération par laquelle, lorsque l'assuré décide de cesser de payer les primes prévues, le contrat continue à courir avec des garanties réduites en proportion. Elle témoigne de la loi qui spécifie l'absence d'action de l'assureur pour exiger le paiement des primes.

En profonde mutation depuis dix ans, l'assurance vie a changé d'emploi dans le cycle économique. Elle constitue une part importante de l'épargne des ménages depuis qu'aux contrats anciens, non liquides et fortement grevés de frais de gestion se sont substitués des contrats simples, liquides et rentables. L'assurance vie a ainsi représenté en 1992 plus de la moitié des flux de placements financiers des ménages. Cette mutation s'est accompagnée de la percée des filiales bancai-

res créées au cours des années 80 pour commercialiser ces nouveaux contrats. Favorisée par une fiscalité avantageuse et des taux d'intérêt réels durablement positifs, l'assurance vie présente un visage nouveau. D'une technicité croissante, les produits commercialisés sont appelés à connaître encore d'importantes évolutions.

La réforme de l'assurance vie promulguée au printemps de 1993 vise à modifier le cours de cette mutation. Afin de garantir la solvabilité des entreprises d'assurance vie et tenter d'orienter l'épargne vers les placements à revenus variables, les pouvoirs publics ont réduit les plafonds de rendement garantissable à la souscription et autorisé les entreprises d'assurance à pénaliser librement les rachats avant le terme des contrats.

Encore interdite il y a deux siècles pour des raisons religieuses, l'assurance vie a pris progressivement sa place au centre des échanges économiques et financiers. Aujourd'hui placement préféré des Français, peut-être destinée à jouer demain une part importante dans le financement des retraites, à l'image d'autres grands pays de l'OCDE, l'assurance vie touche désormais, de la fiscalité aux prestations sociales, des emprunts immobiliers à sa participation au financement des entreprises, une part essentielle de la vie de la nation ■

Cyril Roux, *Essec.*

Auto-protection et auto-assurance

DÉFINITION : *comportement spontané des agents réduisant la probabilité d'un risque ou sa gravité au cas où il surviendrait.*

■ *Concepts liés et synonymes : précaution, prévention, protection.*

■ *Voir également : assurance, aversion pour le risque, limites de l'assurabilité, risk management, risque moral.*

Selon Ehrlich et Becker (1972), il existe trois instruments destinés à protéger les individus (ou les sociétés) contre des pertes monétaires : l'auto-protection, l'auto-assurance et l'assurance de marché. Les définitions que nous proposons sont celles de l'article original, établies pour un environnement simple caractérisé par deux états de la nature, accident et non-accident avec probabilités respectives p et $(1 - p)$, et un seul montant de perte ($L > 0$) dans l'état accident. Elles ont été généralisées et modifiées depuis ce temps, mais leurs caractéristiques fondamentales demeurent d'actualité.

L'auto-protection est une activité de prévention *ex ante*, qui réduit la probabilité d'un accident (ou sa fréquence) sans en modifier la gravité. En général, l'auto-protection n'élimine pas les probabilités d'accident et occasionne des coûts monétaires (ou autres). Les systèmes antivol, des pneus et des freins en état en sont de bons exemples. La conduite automobile sans consommation d'alcool en est un autre.

L'auto-assurance réduit le montant de la perte (la sévérité ou la gravité) sans en modifier la probabilité. C'est une forme de protection *ex ante*. Elle occasionne aussi des coûts et élimine rarement toute la perte. Les ceintures de sécurité dans un véhicule, les casques protecteurs des cyclistes et les extincteurs à incendie sont des exemples connus.

Le lecteur attentif a certainement déjà trouvé des actions qui satisfont les deux définitions. Un bon exemple est celui que donne Louis Eeckhoudt (*Risques*, 1991). Il s'agit du conducteur prudent qui respecte les limites de vitesse : il réduit sa probabilité d'accident (et celle des autres conducteurs), et, si un accident survient, celui-ci sera moins grave. La prise en compte simultanée des deux rôles d'une même action ne pose pas de difficultés analytiques importantes.

Le troisième instrument est, bien sûr, l'assurance de marché, qui permet à un agent riscophobe de transférer les pertes financières de ses accidents à un assureur (moins riscophobe ou mieux diversifié) contre le paiement d'une prime. C'est une protection *ex post*.

Mais le rôle des assureurs n'est pas limité à la simple vente d'assurance de marché. Ceux-ci sont également très actifs dans la promotion de la prévention des accidents et de la protection des assurés. Non seulement ils ajustent les primes aux activités facilement observables, mais ils utilisent leur expertise pour aider ou inciter leurs clients à mieux gérer leurs risques.

Ehrlich et Becker (1972) ont montré que, sous certaines conditions assez générales, l'assurance de marché est un substitut à l'auto-assurance et un complément à la prévention (ou à l'auto-protection). Plusieurs auteurs ont analysé plus en détail les divers facteurs qui peuvent influencer les choix optimaux des agents riscophobes. En particulier, Boyer et Dionne (1989) ont étudié les interactions entre l'auto-assurance et l'auto-protection avec ou sans la présence de l'assurance de marché. Ils ont montré que les deux activités ne représentent pas des variations de risque endogène équivalentes. En d'autres termes, ils ont montré que l'auto-assurance représentait une diminution de risque plus grande que l'auto-protection.

Le degré de riscophobie (aversion pour le risque) affecte également les choix des individus. Alors qu'il semble intuitivement acceptable que des agents plus riscophobes aient des niveaux de protection et de prévention plus élevés que ceux d'agents moins riscophobes, Dionne et Eeckhoudt (1985) ont montré que ce n'est pas toujours le cas pour les activités de prévention : des agents plus riscophobes peuvent choisir de produire moins de prévention !

Mais toutes ces analyses n'ont pas tenu compte du fait que, souvent, les activités individuelles d'auto-assurance et d'auto-protection ne sont pas parfaitement observables par les assureurs. Elles négligent le risque moral, un problème d'in-

formation qui affecte significativement l'allocation des ressources dans les marchés d'assurance.

Nous avons aussi laissé de côté, jusqu'à maintenant, le fait que certaines activités peuvent générer des externalités physiques entre les agents. Un contractant qui fait de la prévention réduit les probabilités d'accident de ses ouvriers. Un conducteur automobile prudent diminue les risques des autres conducteurs. L'existence de ces externalités justifie l'intervention publique (réglementation, lois sur la responsabilité et taxation) et l'aversion pour le risque explique l'assurance de responsabilité. Mais celle-ci n'est pas nécessaire pour obtenir une allocation optimale si les autres mécanismes d'intervention publique sont adéquats. Une assurance sans responsabilité *(no-fault)* peut être suffisante ■

Georges Dionne, *universités de Montréal et de Paris X-Nanterre.*

Bibliographie

- BOYER, M., et DIONNE, G. (1989), « More on Insurance, Protection and Risk », *Canadian Journal of Economics*, n° 21, p. 202-205.
- BRIYS, M., et SCHLESINGER, H. (1991), « Aversion au risque et prévention », *Risques*, n° 4, p. 27-36. Également publié en anglais : « Risk Aversion and the Propensities for Self-Insurance and Self-Protection », *Southern Economic Journal.*
- DIONNE, G., et EECKHOUDT, L. (1985), « Self-Insurance, Self-Protection and Increased Risk Aversion », *Economics Letters*, n° 17, p. 39-42.
- EHRLICH, I., et BECKER, G. (1972), « Market Insurance, Self-Insurance and Self-Protection », *Journal of Political Economy*, n° 80, p. 623-648.

Aversion pour le risque

DÉFINITION : *hypothèse de comportement face au risque qui consiste à rejeter toute loterie dont l'espérance de gain est nulle.*

■ *Concepts liés ou synonymes : demande d'assurance, prime de risque, riscophobie (néologisme gréco-québécois)).*

■ *Voir également : dominance stochastique, espérance d'utilité, équivalent certain, prudence.*

C'est grâce à l'existence d'un certain degré d'aversion des assurés pour le risque que les sociétés d'assurance sont en situation de dégager une marge suffisante leur permettant d'assurer la couverture de leurs coûts de gestion ainsi qu'une marge de profit. En effet, l'aversion pour le risque fait que les assurés sont prêts à payer plus que la valeur actuarielle de leur risque pour s'en voir débarrassé.

Imaginons que l'on vous offre la possibilité de jouer au jeu suivant : on lance une pièce de monnaie équilibrée ; si la pièce tombe côté pile, vous êtes redevable de 10 000 francs à la contrepartie, tandis que si la pièce tombe côté face, c'est la contrepartie qui vous versera 10 000 francs. Acceptez-vous de jouer ? L'hypothèse d'aversion pour le risque suppose que tout individu confronté à ce choix déclinera l'offre. En fait, on dit qu'un individu éprouve de l'aversion pour le risque s'il rejette toute loterie dont l'espérance de gain est nulle, c'est-à-dire si l'incertitude entâchant les conséquences d'une décision a un impact négatif sur le bien-être du décideur. Nos amis chercheurs québécois ont inventé le mot « riscophobe » pour traduire le terme anglais de *risk-averse*.

Dans le modèle d'espérance d'utilité, un individu est riscophobe si sa fonction d'utilité est concave, ou encore si l'utilité marginale de sa richesse est décroissante avec la richesse *(voir « Espérance d'utilité »)*. C'est parce que l'utilité « psychologique » du gain potentiel de 10 000 francs est inférieure à la « non-utilité psychologique » de la perte potentielle de 10 000 francs que le fait d'accepter la loterie réduit l'espérance d'utilité.

Comme il a été indiqué en introduction, l'aversion permet d'expliquer la demande d'assurance des particuliers. Cette aversion pour le risque permet aussi d'expliquer l'existence d'une prime de risque sur les marchés financiers : pour inciter les investisseurs riscophobes à acquérir des actifs risqués, l'émetteur sera forcé d'offrir une espérance de rendement de l'actif supérieure au taux d'intérêt de l'actif sans risque. Les succès de cette théorie ne s'arrêtent bien sûr pas là. Elle permet aussi d'expliquer la rigidité observée des salaires, et elle a des applications dans l'analyse de la prévention des risques, de la gestion des stocks, du choix de culture des agriculteurs, etc.

Pourtant, l'aversion pour le risque va à l'encontre de l'observation qu'une proportion importante de la population participe à des loteries dont l'espérance de gain est souvent largement négative. Il est néanmoins possible d'expliquer ce phénomène de deux manières : premièrement, on peut faire l'hypothèse que les acheteurs de billets de loterie surestiment les probabilités de gain. Ensuite, la fonction d'utilité serait localement convexe autour de la richesse présente de l'individu (voir Friedman et Savage [1947]).

La population regroupe des individus dont le degré d'aversion pour le risque varie. Est-il possible de classer les individus par ordre de leur degré d'aversion pour le risque ? Les concepts d'équivalent certain et de prime de risque permettent de répondre à cette question. Pour rappel, la prime de risque est la somme que l'on est prêt à payer pour remplacer un risque par son espérance. Pour mesurer votre degré d'aversion pour le risque, posez-vous la question de savoir combien vous êtes prêt à payer pour échapper à la loterie consistant à gagner ou à perdre 10 000 francs avec une égale probabilité. On dit qu'un individu a plus d'aversion pour le risque qu'un autre si la prime de risque que le premier est prêt à payer pour échapper à un risque est toujours supérieure à celle que l'autre est prêt à débourser. Pratt (1964) a obtenu un indice d'aversion pour le risque qu'il

appelle « aversion absolue pour le risque ». Elle est définie comme la somme d'argent *(voir « Équivalent certain »)* que l'on est prêt à payer pour échapper au risque de gagner ou de perdre avec égale probabilité $\sqrt{2}$ francs. Il a montré que cet indice permettait de déterminer le degré d'aversion pour le risque dans le sens où un individu est plus riscophobe qu'un autre si son indice d'aversion pour le risque est le plus grand. Un individu plus riscophobe qu'un autre s'assurera plus et sera moins actif en Bourse.

Une hypothèse communément admise est que l'aversion (absolue) pour le risque décroît lorsque l'on devient plus riche : un individu relativement pauvre a une propension plus grande à s'assurer et une propension plus faible à investir dans des actifs risqués.

L'aversion relative pour le risque est une autre mesure du degré d'aversion pour le risque d'un individu. Elle est égale au pourcentage de la richesse que l'on est prêt à abandonner pour échapper au risque de gagner ou de perdre avec égale probabilité $\sqrt{2}\,\%$ de sa richesse. Pour nous faire une idée de la signification de ces valeurs, prenons un individu ayant une aversion relative de 2 et une richesse de 1 million. En utilisant l'approximation d'Arrow-Pratt *(voir « Équivalent certain »)*, on montre que cet individu est prêt à payer 100 francs pour échapper à la loterie présentée en guise d'introduction à ce mot clef.

Une fois acceptée l'hypothèse d'aversion pour le risque, il reste à en mesurer l'importance. Il existe de nombreuses études qui ont eu pour objet de mesurer l'aversion pour le risque. Certains auteurs ont effectué des mesures de laboratoire à partir de questionnaires préétablis destinés à un public souvent estudiantin. D'autres ont observé la demande d'assurance et d'actifs risqués sur les marchés et, à partir d'un modèle de comportement, en ont déduit une mesure de l'aversion pour le risque. On peut conclure que ces mesures sont assez hétérogènes, avec une aversion relative pour le risque compris entre 1 et 4 ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I, et Groupe HEC.*

Bibliographie

- FRIEDMAN, M., et SAVAGE, L. J. (1947), « The Utility Analysis of Choices Involving Risk », *Journal of Political Economy*, vol. 56, p. 279-304.
- PRATT, J. W. (1964), « Risk Aversion in the Small and in the Large », *Econometrica*, vol. 32, p. 122-136.

« B »

Biens contingents

DÉFINITION : *contrat de livraison de biens physiques conditionnel à la réalisation d'un risque.*

▪ *Concepts liés ou synonymes : actif pur, loterie, plan de consommation ou production incertaine.*

▪ *Voir également : assurance, limites de l'assurabilité, marchés incomplets, option.*

Le modèle micro-économique élémentaire considère des agents, chacun étant décrit par ses ressources initiales (quantités des différents produits qu'il possède avant échange) et ses préférences en matière de consommation (quantité des différents produits qu'il consomme). En général, les agents auront intérêt à échanger entre eux pour obtenir un plan de consommation préféré à leurs ressources initiales. Le marché est une modalité institutionnelle, particulièrement efficace dans nombre de cas de réalisation de ces échanges mutuellement avantageux. En caricaturant : des prix sont cotés pour les différents produits, ce qui permet de définir la richesse de chaque agent (valeur à ces prix de sa dotation ressources initiale), et chacun, compte tenu de sa richesse et des prix des produits, demande à acheter le plan de consommation qu'il préfère. On montre que (sous certaines conditions) des prix peuvent être trouvés qui assurent la compatibilité des demandes et des disponibilités totales de l'économie (offre = demande), et que les plans de consommation obtenus à ces prix par les agents réalisent une allocation efficace des produits entre les agents (optimum de Pareto), c'est-à-dire une situation où il n'y a plus de possibilité d'échanges mutuellement avantageux.

On doit à Arrow et à Debreu, dans les années 50, l'observation décisive que le modèle sommairement décrit ci-dessus peut, d'un point de vue formel, couvrir des situations où les agents sont exposés à des risques. La présence de risques est exposée de la façon suivante : on doit considérer plusieurs états de la nature, définis de façon suffisamment fine pour que, dans un état de la nature donné, les ressources de chaque agent soient certaines. Ainsi, si l'incertitude est par

exemple réduite à : « Le temps sera beau ou le temps sera mauvais », les ressources initiales d'un agent seront les quantités des différents produits qu'il possède avant échange si l'état « beau » se réalise et les quantités qu'il possède si l'état « mauvais » se révèle. De même, un plan de consommation pour cet agent précisera les quantités des produits qu'il consommera si l'état « beau » se réalise, et celles qu'il consommera dans l'état « mauvais ». On n'a pas à supposer que les agents s'accordent sur la vraisemblance relative d'occurrence des différents états, ni qu'ils soient capables de leur affecter des probabilités.

Les préférences des agents portant maintenant sur des plans de consommation incertains, elles traduisent non seulement leurs goûts pour les différents produits, mais aussi leur attitude par rapport au risque (un agent très prudent favorisera des plans de consommation équilibrés entre les états) et leurs prévisions (un agent pensant que l'état « beau » est beaucoup plus vraisemblable que l'état « mauvais » favorisera des plans de consommation comportant une consommation élevée dans l'état « beau »). Ainsi, aux raisons d'échange déjà présentes dans le modèle élémentaire (mieux satisfaire ses goûts pour les produits) s'en ajoutent d'autres spécifiques à l'environnement risqué : deux agents n'aimant pas le risque et ayant l'un des ressources abondantes dans l'état « beau », l'autre des ressources abondantes dans l'état « mauvais » gagnent à échanger (s'assurer mutuellement), l'agent riche dans l'état « beau » s'engageant à fournir à l'autre des produits si l'état « beau » se réalise, et réciproquement ; deux agents différant par leur aversion pour le risque peuvent gagner à échanger (l'un assurant l'autre), celui qui craint moins le risque acceptant de rendre le plan de consommation de l'autre plus uniforme entre les états, quitte à déséquilibrer le sien ; deux agents en désaccord sur la vraisemblance des états gagnent - pensent chacun gagner - à échanger (parier), celui qui croit plus fortement à la réalisation de l'état « beau » souhaitant s'engager à livrer des produits à l'autre dans l'état « mauvais » en échange de produits dans l'état « beau », et réciproquement.

D'un point de vue formel, le modèle avec « états de la nature », bien que plus riche en interprétation, reste cependant mathématiquement identique au modèle élémentaire, la seule différence étant que si, dans ce dernier, un plan de consommation ou des ressources initiales étaient décrits par une liste de, disons, l nombres (l étant le nombre de produits distincts), ils sont maintenant décrits par une liste de $l.S$ nombres (S étant le nombre d'états de la nature), puisqu'ils doivent préciser les quantités de produits dans chaque état. On exploite cette identité formelle pour montrer comment un système (assez particulier) de marché permet la réalisation d'échanges mutuellement avantageux. L'analogue d'un produit dans le modèle élémentaire sera un produit qualifié par l'état de la nature où il est disponible, ce que l'on appellera un bien contingent ; par exemple : du blé s'il fait beau, ou : du blé s'il fait mauvais. Admettons que des marchés existent où soient cotés les prix de chacun des biens contingents. Alors la richesse de chaque agent est bien définie : un agent dont les ressources sont a quintaux de « blé s'il fait beau » et b quintaux de « blé s'il fait mauvais » peut

vendre ces ressources (c'est-à-dire recevoir la valeur de son engagement à livrer, s'il fait beau, *a* quintaux et, s'il fait mauvais, *b* quintaux), et, avec cette richesse, acheter par exemple *c* m^3 de « bois s'il fait mauvais » (c'est-à-dire payer de façon ferme cet achat et recevoir ces *c* m^3 s'il fait mauvais, et rien s'il fait beau).

Exactement comme dans le modèle élémentaire, on montre qu'il existe un système de prix (un prix par bien contingent) qui rend les décisions d'achat et de vente compatibles, et qui épuise les possibilités d'échanges mutuellement avantageux (qui réalise un optimum de Pareto). (Nous n'avons pas, pour simplifier, introduit les possibilités de production dans le modèle, mais un point vaut d'être noté. Un plan de production décrit les quantités de produits réalisés ou utilisés dans chaque état de la nature. S'il existe des marchés pour tous les biens contingents, la valeur d'un plan de production [le profit] est bien définie [n'est pas aléatoire], et donc la règle de décision : choisir le plan de production maximisant le profit, a un sens. Les entreprises, dans cette situation, n'ont pas à avoir une attitude face au risque.)

Le modèle décrit ci-dessus est très abstrait et sert essentiellement de point de référence. Il est trop clair, en effet, qu'en pratique les choses ne se passent pas ainsi. Il existe bien, dans les économies concrètes, des instruments qui ressemblent à des biens contingents, mais qui n'ont pas la même précision que ceux-ci : en achetant un contrat d'assurance, on paie une prime de façon ferme et l'on reçoit une indemnité si tel événement se produit et rien sinon, mais cet événement recouvre en pratique un grand nombre d'états de la nature, de sorte que l'indemnité n'est pas exactement un bien contingent ; de même, l'achat d'une action engendre la livraison d'un revenu variant avec les états de la nature, mais qui ne sera pas du type : 1 si tel état se produit, 0 sinon.

Il est fructueux de s'interroger sur les raisons pour lesquelles un système apparemment aussi efficace pour la gestion des risques que des marchés de biens contingents n'est pas observé en pratique. Simplifions le modèle en supposant qu'il n'existe qu'un produit, que nous appellerons de façon vague « la consommation ». Le plan de consommation d'un agent est donc maintenant la spécification de sa consommation dans chaque état, et acheter une unité de bien contingent à l'état *s*, c'est s'assurer la livraison d'une unité de consommation si l'état *s* se réalise, d'aucune sinon. Il est alors plus évocateur, plutôt que de parler de biens contingents, de parler d'actifs purs (ou d'actifs d'Arrow-Debreu).

Une première raison - la plus simple - pour laquelle il n'existe pas en pratique autant d'actifs purs que d'états de la nature est le grand nombre de ces derniers, et donc l'ampleur des coûts de transaction qu'un tel système engendrerait. Pour illustrer ce point, considérons par exemple 10 agents faisant chacun face à un risque simple : accident ou non, donc ressources en consommation (avant échange) faibles ou élevées. Un état de la nature doit spécifier les ressources de chaque agent, et est donc du type : l'agent 1 a un accident, l'agent 2 n'en a pas... Il y a donc $210 = 1\,024$ états de la nature, et gérer ce risque par un système de biens contingents reviendrait à créer des marchés où se négocie-

raient 1 024 actifs du type suivant : l'actif 1, par exemple, rapporte une unité de consommation si l'état « l'agent 1 a un accident, l'agent 2 n'en a pas » se réalise, et zéro sinon. D'autres raisons, plus subtiles, qui pourraient tout autant empêcher l'existence d'actifs « non purs » *a priori* intéressants pour certains agents, tiennent aux différences d'information entre agents : se mettre d'accord sur des livraisons conditionnelles à tel événement est délicat si certains agents connaissent mieux que d'autres la probabilité de réalisation de cet événement, ou peuvent la modifier (ces points sont examinés aux articles « Antisélection » et « Risque moral »).

Toujours est-il qu'en pratique les actifs échangeables sur les marchés sont moins nombreux que les états de la nature ; on dit alors que le système de marché est incomplet. Pour un agent, ses possibilités de transformation de ses dotations initiales en plan de consommation sont moins riches que s'il y avait autant d'actifs purs que d'états de la nature. Il en résulte qu'en général (c'est-à-dire : pour des actifs arbitraires) on ne pourra réaliser tous les échanges mutuellement avantageux et que les plans de consommation obtenus après échange ne constitueront pas un optimum de Pareto.

Cette observation est cependant assez superficielle. Les types d'actifs existants ne sont pas arbitraires. Lorsque des risques nouveaux apparaissent, des instruments sont créés qui permettent de les gérer (comme on a vu se développer les marchés à terme d'instruments financiers lorsque la volatilité des taux d'intérêt s'est aggravée). Certes, il ne s'agit pas de soutenir que les marchés existants sont justement les marchés optimaux pour nos économies (il y a, dans la création de marchés, des effets externes et des effets de type bien public qui peuvent incliner à penser qu'ils sont moins nombreux qu'il ne serait souhaitable), mais seulement que la question de l'incomplétude des marchés ne peut être fructueusement abordée qu'avec une bonne théorie de leur formation, théorie dont on ne dispose pas encore.

Enfin, soulignons que la théorie des biens contingents a pour objet d'exhiber une méthode de gestion des risques par le marché efficace pour tout type de risque et tout type de préférences des agents, mais que, pour tel type de risque particulier et/ou tel type de préférences, des actifs « non purs » en nombre plus restreint peuvent être également efficaces. On montre par exemple que, pour les risques individuels disparaissant au niveau agrégé (de façon vague : les situations où « la loi des grands nombres joue »), des actifs « non purs », un par agent rapportant une unité de consommation dans tous les états de la nature où cet agent subit un sinistre (autrement dit : des contrats d'assurance), permettent de gérer le risque aussi efficacement que le feraient les innombrables actifs purs dont chacun conditionnerait la livraison d'une unité de consommation à la situation de chaque agent. De même la gestion des risques liés à l'activité de production par un système d'actions a-t-elle des propriétés d'efficacité non négligeables *(voir « Médaf »)*. Ainsi, si la théorie des marchés de biens contingents reste un point de référence essentiel pour la compréhension des échanges de

risque par les marchés, elle n'a pas pour objet de proposer une méthode pratique de gestion des risques : les instruments qu'offrent sociétés d'assurance, Bourses des valeurs, marchés à terme, marchés d'options, serrant de près les préférences et les risques particuliers des agents, sont en ce sens plus subtils que les trop généraux biens contingents ■

Jean Frayssé, *Gremaq, université des sciences sociales de Toulouse I.*

♦

Bonus-malus

DÉFINITION : *clause contractuelle en assurance permettant d'ajuster les paramètres du contrat aux sinistres observés au cours des périodes précédentes.*
■ *Concept lié ou synonyme : apprentissage.*
■ *Voir également : antisélection, discrimination des risques, risque moral, tarification.*

Le bonus-malus est un mécanisme permettant d'ajuster les paramètres des contrats d'assurance à l'expérience des assurés, observée au cours des périodes précédentes. La forme la plus connue consiste à calculer les primes en fonction du nombre d'accidents accumulés.

L'existence de ces contrats est due à l'antisélection, au risque moral et à la notion d'apprentissage *(learning)*. S'il n'existait pas de problème d'information concernant les assurés et leurs actions, le bonus-malus n'aurait pas de raison d'être.

Le bonus-malus est une tarification de l'assurance *a posteriori* qui complète la tarification *a priori* :

- d'une part, il corrige les imperfections de la classification des risques fondée sur des critères imparfaits. En particulier, il permet de rendre les classes de risque plus homogènes. La classification des risques *a priori* réduit les inefficacités dues à l'antisélection et au manque d'information ;

- d'autre part, il incite à la prudence et réduit les inefficacités associées au risque moral.

Henriet et Rochet (1991) ont bien distingué les deux rôles du bonus-malus en montrant qu'ils impliquent des structures différentes :

- face au problème de l'antisélection, c'est uniquement la fréquence des sinistres observés dans le temps qui compte, l'objectif étant d'estimer le plus fidèle-

ment possible la vraie distribution des accidents reliée à des caractéristiques non altérables ;

- face au risque moral, les dates des sinistres et leur distribution dans le temps doivent être également prises en compte pour maintenir les incitations à la prudence à un niveau constamment élevé. Henriet et Rochet montrent que le système français en assurance automobile mis en place en 1983 associait bien les deux rôles du bonus-malus au risque moral et à l'antisélection.

Boyer, Dionne et Kihlstrom (1989) ont discuté d'un troisième avantage du bonus-malus. Cette forme de tarification *a posteriori* peut être également très utile lorsque l'assureur et l'assuré ne connaissent pas les distributions individuelles d'accident. Le bonus-malus permet d'ajuster les primes en fonction de l'apprentissage *(learning)* des risques dans le temps. Il faut toutefois souligner qu'il est nécessaire que l'assuré puisse modifier ses fréquences au moyen d'une action (observable ou non) pour que ce type de contrat soit optimal.

Enfin, soulignons que le bonus-malus est souvent utilisé pour des raisons d'équité, afin que chacun paie une prime correspondant à ses propres risques. C'est en utilisant cet argument en plus de ceux qui relèvent des problèmes d'information que la Société d'assurance automobile du Québec (Saaq) a réintroduit un système de bonus-malus (1992) dans sa tarification des accidents avec dommages corporels. Remarquons que, pour calculer ses primes, la Saaq associe les points de démérite aux infractions du conducteur au Code de la route plutôt qu'aux accidents. En effet, le régime d'assurance automobile québécois est un régime sans responsabilité *(no-fault)* ■

Georges Dionne, *universités de Montréal et de Paris X-Nanterre.*

Bibliographie

- BOYER, M., DIONNE, G., et KIHLSTROM, R. (1989), « Insurance and the Value of Publicly Available Information », *Studies in the Economics of Uncertainty in Honor of Josef Hadar*, New York, Springer-Verlag.
- HENRIET, D., ET ROCHET, J.-C. (1991), *Microéconomie de l'assurance*, Paris, Economica.

Capitalisation

DÉFINITION : *processus d'accumulation de richesses en vue d'une consommation future.*
- *Concepts liés ou synonymes : épargne, répartition, retraites.*
- *Voir également : assurance vie, provisions techniques.*

L'assurance de quelque type qu'elle soit implique l'inversion du cycle de production et l'échange de « certain actuel », la prime ou la cotisation, contre du « futur aléatoire », le sinistre, la prestation... ou la retraite.

Cet échange intertemporel, intergénérationnel, à la limite, implique la constitution de provisions techniques transformant la prime d'aujourd'hui en prestation de demain. C'est ce qu'on appelle la capitalisation.

Un autre processus est également possible. Dans celui-ci, les primes des assurés d'aujourd'hui servent au paiement des prestations dues aux assurés d'hier, ne permettant donc pas de mise en réserve. On espère alors que les créances sur l'avenir des assurés d'aujourd'hui seront honorées grâce aux primes versées par les assurés de demain. C'est la répartition, remplaçant le cercle normalement fermé sur lui-même, créancier-débiteur, par une spirale tournée vers l'avenir, inversion, cette fois, du cycle des créances.

Dans le processus de l'assurance en général, seule la capitalisation est considérée comme acceptable, car le cycle fermé normal des créances est le seul à être conforme aux règles prudentielles de contrats privés et des entreprises qui les gèrent, la répartition n'étant praticable que si l'on accepte l'hypothèse de la pérennité des institutions et du groupe des cotisants.

Dans le domaine des transferts intergénérationnels, par contre, notamment pour le financement des retraites, ces deux mécanismes de financement, répartition et capitalisation, coexistent en général. Ils impliquent l'un et l'autre la création de créances sur la génération future par l'affectation par les actifs d'une partie de leurs ressources actuelles à la création de ces créances.

Dans le cercle fermé créancier-débiteur de la capitalisation, les cotisations prélevées sur les actifs actuels sont investies dans des provisions mathématiques.

Ces provisions techniques s'accroissent d'année en année pendant la période d'activité A pour diminuer progressivement pendant la période de retraite R de chaque individu.

Sa retraite, en capitalisation, se compose en fait de deux parties :

- les revenus, les intérêts générés pendant la période R par les investissements faits pendant la période A ;
- la revente progressive des actifs immobilisés, cela au fur et à mesure de l'augmentation de l'âge du retraité.

On assiste donc, dans le cycle fermé des créances, à la création, à la croissance, puis à la décroissance et à la disparition définitive de cette créance individuelle. Il n'y a pas ici de confusion entre les cotisations versées par les actifs d'aujourd'hui et celles des actifs de demain, sauf dans la mesure où ces dernières, à leur stade de capitalisation, servent au rachat des investissements des actifs d'hier, qui deviennent excédentaires avec l'augmentation de leur âge.

On voit donc que ce mécanisme est très différent de celui de la répartition, où les retraites des actifs d'aujourd'hui seront payées exclusivement par les cotisations prélevées sur les salaires des actifs de demain.

Mais le fait que ces mécanismes soient différents n'implique pas que l'un soit supérieur à l'autre toujours et en toutes circonstances.

On pourrait, par exemple, être tenté de déduire de l'existence de réserves en capitalisation que ce mécanisme permet, au contraire de la répartition, de mieux surmonter une détérioration des conditions démographiques, la diminution du rapport A/R, le nombre d'actifs divisé par le nombre de retraités.

Mais le problème est plus complexe parce que, dans une telle situation, dans un mécanisme de capitalisation pure, le poids des intérêts sur les réserves, nécessaires au paiement des retraites, risque de perturber la répartition du PIB entre les facteurs de production au détriment des salaires payés aux actifs, ayant pour ceux-ci un effet comparable à l'augmentation des cotisations qu'implique en répartition une telle situation démographique.

Par ailleurs, à un stade encore plus élevé de détérioration démographique, la revente des placements excédentaires détenus par les retraités risquerait de ne pas trouver une contrepartie acheteuse suffisante de la part d'actifs devenus trop peu nombreux.

D'autres considérations pourraient encore être développées sur d'autres plans qui conduisent toutes à l'idée qu'en l'absence d'une croissance stationnaire régulière, qui n'est qu'une simple vue de l'esprit, seule la combinaison des mécanismes de capitalisation et de répartition permet de minimiser les risques que courent les retraités. Ils sont donc différents mais complémentaires ■

Jean-Jacques Gollier, *université catholique de Louvain.*

Consentement à payer

DÉFINITION : *prix qu'un individu accepte de payer pour bénéficier d'un bien collectif ou privé.*

▪ *Concepts liés ou synonymes : consentement à recevoir, choix collectifs, prix implicite, propension à payer.*

▪ *Voir également : assurance sociale.*

Une des méthodes souvent utilisées dans l'évaluation des politiques publiques consiste à procéder à des études coûts/avantages. Deux types d'investigation peuvent alors être conduits : des études « coût/efficacité » dans lesquelles seuls les coûts sont mesurés en termes monétaires ; des études « coût-bénéfice » dans lesquelles et les coûts et les avantages (appelés alors bénéfices) sont estimés en unités monétaires. Dans ce dernier type d'études, il importe alors d'obtenir une mesure monétaire des résultats attendus des actions financées par la collectivité. Diverses méthodes sont utilisées pour arriver à cette mesure monétaire, dont le recours au consentement à payer (CAP). Celui-ci se définit comme le prix que les individus acceptent de payer pour bénéficier d'une action (service, équipement ou programme) financée en tout ou partie par la collectivité. Quand cette action produit des effets en défaveur des personnes concernées, on parle alors de consentement à recevoir (CAR), ce dernier désignant le dédommagement que ces personnes réclament en compensation du préjudice subi.

Afin d'exposer ces notions de consentement à payer et à recevoir, on prendra l'exemple de l'évaluation monétaire des résultats de programmes de santé. Dans ce dernier domaine, plusieurs solutions sont proposées pour procéder à cette évaluation. Une première façon d'opérer, assimilant le capital santé à un bien d'investissement pur, tente d'évaluer le prix de la vie d'un individu à partir du flux actualisé de ses revenus futurs. Les résultats d'une action de santé se mesurent alors, en termes monétaires, par les variations de la durée de vie, celle-ci étant désormais valorisée (voire de la qualité de cette survie, si cette dernière affecte le flux de revenus futurs). Cette méthode d'estimation recèle néanmoins des jugements de valeur discutables. Dans le cadre de la théorie du bien-être (fondée sur le double postulat de souveraineté et de rationalité du consommateur), une seconde approche considère le capital santé comme un bien mixte (bien d'investissement et de consommation[1]) et évalue monétairement les résultats de l'action engagée par le CAP des individus qui profitent des effets du programme et par le CAR de ceux qui en pâtissent.

Cette seconde façon de procéder permet d'estimer la fonction de demande d'un bien non marchand, pour lequel, par définition, il n'existe pas de véritable marché. En matière d'assurance santé, la connaissance du prix que les individus

acceptent de payer ou du dédommagement qu'ils acceptent de recevoir suite à une action peut aider à l'établissement d'une tarification des contrats qui dépasse la simple logique actuarielle et prend en considération les préférences des agents économiques.

Pour estimer le CAP ou le CAR des agents économiques, on peut avoir recours à deux types de technique :

- la première se réfère à la théorie des préférences révélées. Sous les hypothèses de rationalité des agents économiques et de bon fonctionnement des marchés, on peut estimer la valeur qu'un individu accorde à quelques biens non marchands en étudiant la manière dont il effectue certains choix. Jones-Lee (1982) propose, par exemple, d'estimer le prix qu'un individu accorde implicitement à la vie en observant la manière dont il renégocie sa rémunération lorsque les risques liés à son activité professionnelle s'accroissent ;
- la seconde consiste à obtenir des agents économiques une valorisation explicite du bien non marchand par le biais d'un entretien ou d'un questionnaire. On parle alors d'évaluation contingente.

Cette seconde méthodologie apparaît nettement mieux adaptée au domaine de la santé. Aussi, dans la suite de cette note, on se consacrera exclusivement à l'exposé de cette dernière.

L'application du principe de l'évaluation contingente au domaine de la santé rencontre deux difficultés majeures que l'on exposera tour à tour :

- la première, de nature théorique, tient au choix de la mesure des bénéfices et à la définition du critère de choix social[2] dans un univers incertain ;
- la seconde, de nature empirique, tient à l'imperfection des techniques utilisées pour mesurer le CAP ou le CAR et à la difficulté de réduire les biais qui affectent la validité des réponses fournies par les personnes interrogées.

On rappellera tout d'abord comment on mesure les bénéfices en univers certain. En univers certain, la définition du critère de choix social pose peu de problèmes. On distingue habituellement trois critères compensatoires :

- le *critère de Kaldor* : « Un état B est, d'un point de vue social, préférable à A si ceux qui gagnent dans la situation B peuvent dédommager ceux qui y perdent (c'est-à-dire les "corrompre" pour qu'ils acceptent l'état B) tout en demeurant dans une situation meilleure que dans l'état A » ;
- le *critère de Hicks* : « Un état B est, d'un point de vue social, préférable à un état A si ceux qui y perdraient dans la situation B ne peuvent pas "corrompre" ceux qui gagneraient de manière à les persuader de ne pas effectuer la transformation de A en B » ;
- le *critère de Scitovsky* : « Un état B est, d'un point de vue social, préférable à un état A si ceux qui y gagnent dans la situation B peuvent "corrompre" ceux qui y perdent de manière à leur faire accepter la transformation et si, en même temps, ceux qui y perdent ne peuvent pas "corrompre" ceux qui y gagnent de manière à les persuader de ne pas effectuer la transformation ».

Les critères de Kaldor et de Hicks diffèrent quant au choix de l'état de réfé-

rence : Kaldor choisit d'évaluer le changement par rapport à la situation finale, Hicks opte pour l'état initial. L'application du critère de Scitovsky élimine, quant à lui, toute possibilité de circularité entre les deux critères précédents.

Pour mesurer la variation de bien-être de l'individu qui est induite par le passage de l'état A à l'état B, on dispose de deux mesures distinctes : la variation compensatoire (notée VC), associée au critère de Kaldor, et la variation équivalente (notée VE), liée au critère de Hicks. VC et VE évaluent toutes deux le changement de revenu équivalant pour l'individu à la variation d'utilité induite par le passage de l'état A à l'état B, mais se distinguent par le choix de la situation de référence.

Le passage des variations (compensatoire et équivalente) aux CAP et CAR exige que nous qualifiions la nature du changement proposé (progrès ou régression) :

Nature du changement État de référence	Progrès	Régression
A	CAR	CAP
B	CAP	CAR

Variation équivalente (critère de Hicks)
Variation compensatoire (critère de Kaldor)

En univers incertain[3], les choses se compliquent fortement : l'unicité de mesure de VC ou VE disparaît, car le CAP (ou le CAR) devient contingent à la réalisation des États du monde. La littérature distingue trois mesures de la compensation : le surplus espéré, le prix d'option, le surplus attendu maximal.

Le surplus espéré vaut l'espérance mathématique de la valeur des consentements à payer évalués pour chaque état du monde sous certitude (payables *ex post*).

Le prix d'option équivaut à la valeur maximale du consentement à payer, quel que soit l'État du monde. Il s'agit donc, par définition, d'une valeur certaine (payable *ex ante*).

Le surplus espéré maximal. Dans ce cadre, l'individu détermine *ex ante* la somme qu'il accepte de payer en fonction de l'État du monde, il règle la somme due une fois l'incertitude levée. Par définition, le surplus espéré maximal constitue la mesure des bénéfices la plus favorable au projet soumis à évaluation.

Dans ces conditions, quelle mesure des bénéfices doit-on privilégier ? La réponse à cette question varie en fonction des éléments suivants :

- la nature du risque (risque collectif ou risque individuel) ;
- la possibilité d'exiger des individus un paiement différent pour chaque État du monde (ou, au moins, de rendre vraisemblable cette éventualité) ;
- l'existence d'une assurance actuariellement neutre qui autorise des transferts de revenu entre les États du monde sans modifier l'espérance de richesse finale ;
- l'attitude vis-à-vis du risque de celui qui prend la décision (neutralité ou aversion pour le risque).

En conclusion, en univers incertain, la mesure des bénéfices varie en fonction

d'éléments extérieurs au projet soumis à évaluation et soulève la délicate question de la complétude des marchés.

A ces difficultés théoriques de définition du critère de choix social viennent s'ajouter des problèmes d'ordre méthodologique.

Signalons d'emblée que la grande majorité des évaluations contingentes réalisées dans le domaine de la santé se place dans un univers certain. Or l'omniprésence et l'importance de l'incertitude, tant sur le plan de la survenance des événements morbides que de l'efficacité des thérapeutiques mises en œuvre, ainsi que le caractère non transférable du capital santé qui empêche l'élimination totale du risque (même au niveau de la collectivité), constituent les caractéristiques essentielles de ce champ d'application.

Nous recensons dans la littérature trois méthodes utilisées pour amener un agent économique à déclarer la valeur qu'il attache à un bien non marchand : le système d'enchères ascendantes ou descendantes, la question ouverte et la question fermée.

Le système d'enchères fonctionne de la manière suivante : on propose à l'individu d'acheter le bien considéré (ou, s'il s'agit d'un bien public, le droit de profiter de ce bien) à un prix fixé arbitrairement ; si celui-ci accepte (ou refuse) à ce prix, on augmente (ou diminue) progressivement le prix jusqu'au moment où l'individu renonce à (ou décide d') acquérir le bien. Cette méthode permet une évaluation correcte du CAP (ou du CAR) de la personne interrogée, mais s'avère relativement lourde à mettre en œuvre. De plus, les réponses de l'individu peuvent varier en fonction du montant de l'enchère initiale.

L'utilisation d'une question ouverte dans un questionnaire présente l'avantage de la simplicité, mais exige de l'individu participant à l'enquête une rationalité qu'il n'a vraisemblablement pas. Compte tenu de la difficulté de l'exercice, les réponses obtenues risquent d'apparaître incohérentes. La solution souvent retenue consiste à proposer dans le questionnaire une échelle de valeurs vraisemblables (technique appelée « carte de paiement »).

La dernière méthode (question fermée) consiste à proposer un montant spécifique que le répondant accepte ou refuse. Elle présente l'intérêt de simuler le fonctionnement d'un véritable marché, l'individu s'adaptant à un prix fixé de manière exogène. Cette méthodologie nécessite de grands échantillons, et le traitement économétrique des résultats pose quelques problèmes.

Les réponses recueillies au cours d'une interview ou par un questionnaire sont sujettes à quatre biais : biais conceptuel, stratégique, hypothétique et de sélection (Desaigues et Lesgards [1992]) :

- le biais conceptuel. Ce biais tient notamment à la nature et à la quantité d'informations fournies à la personne interrogée ;
- le biais stratégique. La personne interviewée peut masquer ses véritables préférences et adopter un comportement stratégique, par exemple en minorant son CAP pour profiter d'un bien public (allant jusqu'à déclarer un CAP nul) ou en ma-

jorant son CAR. D'un point de vue général, la réduction de ce biais paraît relativement aisée pour ce qui est du consentement à payer. En effet, on peut rendre l'individu conscient des dangers inhérents à ce comportement (en indiquant que, si tous les membres de la collectivité diminuent exagérément leur CAP, personne ne profitera du changement) ou encore l'avertir d'une possible exclusion des personnes contribuant peu au financement du projet. En revanche, l'estimation du CAR génère fréquemment des valeurs extrêmes peu vraisemblables et difficilement interprétables. Néanmoins, la plupart des travaux empiriques menés à ce jour estiment que ce biais est rarement rencontré et qu'il est faible ;

- le biais hypothétique. Le biais hypothétique est lié au manque de fiabilité de l'estimation du consentement à payer effectuée par la personne interrogée : cela provient de son manque d'expérience du fonctionnement du marché contingent, de la difficulté de l'exercice proposé, ou encore de l'absence de crédibilité de la transaction proposée. Il se définit simplement comme « l'erreur potentielle induite parce que la personne interrogée ne se trouve pas confrontée à une situation réelle de marché » et se traduit par l'existence de valeurs extrêmes (hautes et basses) parmi les réponses. Pour corriger ce biais, on recourt à des techniques de transformations des données qui lissent les valeurs extrêmes (transformation logarithmique ou transformation de Box-Cox) ;

- le biais de sélection. Certaines personnes refusent explicitement de répondre au questionnaire, d'autres s'estiment incapables de le faire ou refusent de déclarer un consentement à payer positif. Cela biaise le calcul du consentement à payer moyen de l'échantillon (de la population). L'élimination de ce biais passe par l'estimation d'un modèle Tobit sur les réponses valides et la prévision des valeurs manquantes.

Dans le domaine de l'évaluation des programmes de santé, les études réalisées à ce jour, utilisant le CAP, ont pour principal objectif d'établir la faisabilité de cette méthodologie et la cohérence des réponses fournies par les personnes interrogées.

Cette méthodologie permet de tenir compte du caractère mixte du bien santé (bien d'investissement et bien de consommation) dans un cadre théorique cohérent. Dans sa mise en œuvre, on se heurte néanmoins à des difficultés théoriques tenant à la prise en considération simultanée de l'incertitude et des caractéristiques du bien analysé (caractère non transférable du capital santé, irrévocabilité de certaines décisions) et à des difficultés méthodologiques importantes.

Pour les prochaines années, l'application du principe de l'évaluation contingente au domaine sanitaire constitue donc un thème de recherche important et prometteur pour les économistes impliqués dans ce champ ■

Benoît Dervaux, *en collaboration avec Benoît Allenet, université catholique de Lille.*

Bibliographie

- DESAIGUES, B., et LESGARDS, V. (1992), « L'évaluation contingente des actifs naturels. Un exemple d'application », *Revue d'économie politique*, n° 102, 1, p. 99-122.
- JONES-LEE, M. W. (1982), *The Value of Life and Safety*, Amsterdam, North Holland.

1. *Le capital santé d'un individu affecte sa capacité productive (bien d'investissement), mais lui procure aussi une satisfaction « per se » (bien de consommation).*
2. *Un programme satisfait à ce critère si la valeur des bénéfices excède la valeur des ressources qu'il mobilise.*
3. *Dans le cadre de la théorie de l'utilitée espérée.*

♦

Couverture optimale des risques

DÉFINITION : *formule d'assurance qui maximise le bien-être de l'assuré.*
▪ *Concepts liés ou synonymes : couverture d'assurance, demande d'assurance.*
▪ *Voir également : aversion pour le risque, franchise, risque moral.*

Lorsqu'un individu souscrit une police d'assurance, il paie un montant fixe à une société d'assurance, la prime d'assurance, en échange de quoi il reçoit une garantie d'indemnité financière en cas de sinistre. La souscription d'une assurance permet donc à l'individu de transférer le risque, ou au moins ses conséquences financières, à la société d'assurance. Lorsqu'il s'acquitte de sa prime, le souscripteur renonce donc de ce fait à une certaine fraction de sa richesse présente, mais, en contrepartie, sa richesse future est plus stable, puisque le paiement de la prime lui donne droit à une indemnité en cas de sinistre, ce qui limite les écarts entre les niveaux possibles de sa richesse future. Pour déterminer sa couverture optimale d'assurance, l'individu doit alors procéder à un arbitrage entre le coût de la prime d'assurance et le bénéfice procuré par la couverture du risque.

Trois éléments déterminent le montant de la prime payée par l'assuré : les caractéristiques du risque couvert par le contrat d'assurance, caractéristiques qui sont décrites par les différents montants possibles de dommage et les probabilités qui y sont associées ; la quantité de couverture d'assurance choisie par l'assuré ; enfin, le chargement *(voir « Tarification »)*, ou frais de gestion, imposé par la société d'assurance. Comment ces trois éléments sont-ils intégrés dans la prime d'assurance ?

Parce qu'une société d'assurance gère un grand nombre de risques, elle est beaucoup moins vulnérable et donc nettement moins sensible que l'assuré lors-

qu'un risque particulier se matérialise. Ce qui intéresse la société d'assurance lorsqu'elle vend des contrats d'assurance, c'est de pouvoir évaluer l'indemnité moyenne qu'elle aura à payer afin d'être en mesure d'honorer ses engagements. Cette évaluation est fondée sur la loi statistique des grands nombres qui permet à la société d'assurance d'apprécier les risques couverts à partir de leur seule espérance mathématique. L'espérance mathématique du dommage constitue l'élément de base de la prime d'assurance. Son calcul suppose que la société soit informée avec une certaine précision des différents montants possibles de dommage et des probabilités qui y sont associées, ce qui n'est pas toujours chose aisée *(voir « Antisélection » et « Risque moral »)*.

Si l'individu choisit de s'assurer complètement, l'espérance mathématique du dommage correspond à l'espérance mathématique de l'indemnité que la société d'assurance verse à l'assuré en cas de sinistre. Par contre, si l'individu choisit une couverture d'assurance partielle et ne transfère donc qu'une partie du risque à la société d'assurance, seule la partie couverte du risque justifiera le paiement d'une prime d'assurance. L'espérance mathématique du dommage doit alors être corrigée dans le calcul de la prime d'assurance pour tenir compte du risque réellement couvert par la société d'assurance, ce qui suppose un examen de la forme du partage du risque définie par le contrat d'assurance.

Les caractéristiques du risque retenues par la société d'assurance et le montant de la couverture d'assurance choisie par l'assuré permettent de définir la prime pure, ou contenu actuariel, de la police d'assurance. La prime commerciale, celle qui est demandée à l'assuré, fait intervenir en plus de la prime pure le chargement requis par la société d'assurance. Ce chargement est destiné à rémunérer les frais de gestion et de distribution du contrat d'assurance, ainsi que la prise en charge du risque par la société d'assurance. Il est généralement proportionnel à la prime pure et s'exprime dès lors sous forme de taux. La prime d'assurance est naturellement une fonction croissante de l'espérance mathématique du dommage, de la couverture d'assurance choisie et du taux de chargement.

Le choix de la couverture optimale d'assurance par l'assuré est fonction d'un certain nombre de paramètres : les caractéristiques du risque, la richesse initiale de l'assuré, son degré d'aversion pour le risque et le chargement demandé par la société d'assurance. Ce choix est limité par le fait que la couverture ne peut excéder la valeur du risque couvert pour ne pas créer un problème de risque moral. En dehors de ces deux contraintes, l'assuré dispose de la plus grande liberté pour déterminer sa couverture d'assurance. Quelle couverture d'assurance choisir parmi cette infinité de possibilités ? Pour effectuer son choix, l'assuré doit comparer et arbitrer les deux éléments définissant le contrat d'assurance : la prime d'assurance et la couverture d'assurance. La prime d'assurance constitue bien entendu l'aspect négatif du contrat d'assurance pour l'assuré, puisque son paiement impose un coût à l'assuré et vient réduire l'espérance de rendement de sa richesse financière. La couverture d'assurance représente en revanche l'aspect

positif du contrat d'assurance pour l'assuré, puisqu'elle réduit le risque qui pèse sur l'évolution future de la richesse financière de l'assuré.

En cas d'assurance complète, l'assuré ne supporte plus aucun risque. Celui-ci est pris en charge par la société d'assurance, et, en cas de sinistre, le dommage sera intégralement remboursé. La couverture d'assurance complète permet à l'assuré de se retrouver dans un environnement particulièrement confortable, puisque certain. Si la prime d'assurance ne contient pas de chargement et correspond donc à l'espérance d'indemnité, le choix d'une couverture d'assurance complète est optimal. En effet, dans ce cas, la réduction du risque par accroissement de la couverture d'assurance n'a pas de coût en terme d'espérance de richesse, puisque la prime correspond à la valeur potentielle du sinistre. Seul l'aspect réduction de risque entre en ligne de compte. On comprend alors qu'un individu éprouvant de l'aversion pour le risque choisisse la couverture d'assurance la plus élevée possible, c'est-à-dire l'assurance complète.

Si la prime d'assurance comprend un chargement, son paiement impose à l'assuré une réduction de son espérance de richesse. C'est la raison pour laquelle une couverture d'assurance complète n'est plus la solution optimale pour l'assuré. L'assuré lui préférera un compromis, la couverture d'assurance partielle, qui absorbe une partie de son risque tout en préservant une bonne part de son espérance de richesse. Ce transfert partiel du risque suppose l'adoption d'une certaine forme de partage du risque, qui, dans la plupart des cas, se concrétise par l'introduction d'une franchise dans le contrat d'assurance. L'assuré « retient » alors les premiers francs de dommages, en dessous du montant de la franchise. Pour la partie du dommage dépassant le montant de la franchise, il y a indemnisation complète. Pour qu'il y ait achat d'une couverture d'assurance, il faut bien entendu que le chargement reste dans des limites raisonnables. Si ce n'était pas le cas, la réduction de l'espérance de richesse serait tellement préjudiciable à l'assuré qu'il trouverait préférable de ne pas s'assurer du tout.

L'optimalité de la couverture d'assurance partielle lorsque la prime d'assurance comprend un chargement constitue l'un des apports majeurs de la recherche sur la demande d'assurance en présence d'un risque unique. Ce problème a principalement été analysé par Mossin (1968). On s'est aussi largement intéressé à l'effet de changements au niveau des caractéristiques de l'assuré - montant de sa richesse certaine et degré de son aversion pour le risque -, des caractéristiques du risque et du prix de l'assurance sur la quantité optimale de couverture d'assurance.

Intuitivement, on attend qu'une augmentation de la richesse de l'assuré entraîne une réduction de la couverture optimale d'assurance. L'idée est qu'un individu plus riche dispose d'une plus grande capacité financière pour faire face à un sinistre éventuel et qu'il peut donc se permettre de prendre moins d'assurance. En d'autres termes, l'assurance serait un bien inférieur, c'est-à-dire un bien dont la quantité achetée diminue lorsque le revenu augmente. Cette intuition n'est cependant confirmée que si l'on admet que l'individu est caractérisé par une aversion absolue pour le risque décroissante avec sa richesse (Mossin [1968]). Dans ce cas, une augmentation de la richesse de l'assuré diminue sa peur du risque, et

donc le bénéfice qu'il retire de sa couverture d'assurance, ce qui le conduit à réduire celle-ci. Pour cette même raison, un changement de l'aversion pour le risque de l'assuré entraînera un changement dans le même sens de sa couverture d'assurance optimale (Pratt [1964]).

L'effet d'un changement des caractéristiques du risque sur le montant optimal de couverture d'assurance est par contre beaucoup plus difficile à appréhender. De manière assez étonnante, les économistes de l'assurance n'ont pu démontrer qu'une augmentation du risque entraînait toujours nécessairement une augmentation de la couverture d'assurance optimale, sauf si on a recours à certaines hypothèses restrictives.

L'idée que l'assurance soit un bien inférieur n'est pas sans implication sur l'impact d'un changement du taux de chargement sur la couverture d'assurance optimale. Le taux de chargement constitue en effet l'élément clef du prix de l'assurance. Or on considère généralement qu'un changement de prix entraîne deux effets, un effet de substitution, négatif, et un effet de revenu, positif dans le cas d'un bien inférieur. Si l'effet de revenu l'emporte sur l'effet de substitution, l'assurance sera non seulement un bien inférieur, mais aussi un bien de Giffen, c'est-à-dire dont la demande varie dans le même sens que le prix ■

Patrick Scarmure, *facultés universitaires catholiques de Mons et de Lille.*

Bibliographie

- EECKHOUDT, L., GOLLIER, C. (1992), *Les Risques financiers : évaluation, gestion, partage*, Paris, Ediscience International.
- MOSSIN, J. (1968), « Aspects of Rational Insurance Purchasing », *Journal of Political Economy*, n° 76, p. 553-68.
- PRATT, J. (1964), « Risk Aversion in the Small and in the Large », *Econometrica*, n° 32, p. 122-136.

Cycles d'assurance

DÉFINITION : *fluctuation des primes et des profits dans le temps.*
■ *Voir également : marchés à capacité et cycles.*

Le secteur de l'assurance repose sur une série de flux financiers qui concernent de multiples agents économiques. Il est au confluent de deux flux entrants principaux :

- celui des primes versées par les preneurs d'assurance parmi lesquels il faut distinguer particuliers et entreprises ;

- celui des intérêts et autres produits financiers générés par les provisions techniques qu'elles permettent de constituer.

Il y a également des flux sortants :

- celui des sinistres ou prestations payés aux assurés ;
- celui des commissions aux intermédiaires ;
- celui des frais généraux, surtout des salaires payés au personnel des entreprises d'assurance ;
- celui des dividendes à payer aux actionnaires.

Au confluent de ces divers flux, et de quelques autres encore, on trouve le secteur des assurances et ses provisions techniques, sas de rétention nécessité par l'inversion du cycle de production et garantie pour le preneur d'assurance de l'échange du passé vers l'avenir *(voir « Capitalisation » et « Transferts intergénérationnels »)*.

Au surplus, l'État peut élever des écluses ou créer des canaux de dérivation qui modifieront le débit de certains de ces flux, soit en plus : des incitations fiscales ; soit en moins : taxations ou restrictions nouvelles.

On voit donc que la santé du secteur de l'assurance est directement influencée par les variations de ces flux entrants et sortants, cycles ou soubresauts, en plus des conséquences parfois curieuses des interventions de l'État (voir, par exemple, le caractère fluctuant de la fiscalité de l'épargne à long terme en Belgique et ailleurs)...

Mais il ne s'agit ici que d'influences extérieures. Exemple : les conditions économiques peuvent réduire les encaissements de primes, entreprises et particuliers réduisant leurs dépenses en cas de crise. De même, la situation sur les marchés financiers influencera les produits financiers.

Si le tarif de prime a été calculé exactement, et les provisions techniques voulues constituées, les flux sortants seront adaptés à ces recettes en régression, moins de primes et moins d'intérêts, par exemple, signifiant moins de valeurs assurées et donc moins de sinistres sortants.

Mais, malheureusement, cela est une vision théorique d'actuaire, car aux cycles extérieurs se superposent des cycles intérieurs qui sont à proprement parler les cycles de l'assurance.

En effet, en période d'euphorie économique, la croissance générale et la concurrence qui en découle entraînent une tendance à la sous-tarification des risques. Si, simultanément, les produits financiers bénéficient d'une époque favorable d'euphorie financière, les souscripteurs, même s'ils sont conscients de leur sous-tarification technique, espéreront engendrer un profit global positif grâce aux produits financiers ainsi générés par cette stratégie de *cash underwriting*.

Autrement dit, même si une sous-tarification engendre des pertes techniques, elle gonfle les deux flux financiers entrants, celui des primes par la croissance compétitive, celui des produits financiers sur des provisions techniques en croissance.

Mais que le marché financier vienne, par exemple, à se retourner, et ses pro-

duits seront à la baisse, la sous-tarification technique deviendra évidente, et les primes seront relevées, plus ou moins brutalement.

Ce relèvement des primes entraînera une attitude restrictive des candidats assurés, surtout des entreprises, donc une diminution des flux financiers à l'entrée.

Pour réamorcer la croissance des flux, il faudra alors accepter à nouveau une certaine sous-tarification relançant le cycle de l'assurance... ■

Jean-Jacques Gollier, *université catholique de Louvain.*

« D »

Discrimination des risques

DÉFINITION : *il y a discrimination des risques lorsque les primes payées dépendent des caractéristiques individuelles de l'assuré.*
- *Concept lié ou synonyme : classification des risques.*
- *Voir également : antisélection, bonus-malus, période probatoire, risque moral.*

Sur un marché donné, une discrimination se manifeste lorsque les agents économiques (ou certains d'entre eux) sont confrontés à des termes de l'échange déterminés par leurs caractéristiques personnelles, alors même que celles-ci n'apparaissent pas directement impliquées dans la transaction. Le marché du travail offre des exemples classiques de discrimination, qui ont été à l'origine de nombreuses controverses. Ainsi, il se peut que les salaires diffèrent selon la race, le groupe ethnique ou le sexe, et ce pour un même poste de travail. G. Becker (1957) a le premier apporté une interprétation économique fiable à ce sujet. Selon lui, la discrimination observée sur les marchés est le résultat des préférences et des goûts manifestés par les agents économiques. Dans le cas des écarts de salaires, certains employeurs, clients, salariés préfèrent éviter tout contact avec des groupes de population spécifiques. Un employeur de type A, manifestant une aversion pour la population de type B, sera prêt à payer plus cher les individus de type A, quitte à sacrifier une partie de son profit. Dès lors, il suffit que les employeurs de type A manifestant cette aversion soient en proportion suffisante sur le marché pour qu'ils dictent leur loi et que les salaires du groupe B soient inférieurs à ceux du groupe A.

Autre exemple, le monopole : la discrimination de prix permet à un groupe de tirer parti du fait que des clients sont prêts à payer plus cher que d'autres le bien ou le service négociés. Par conséquent, le monopole accroît les profits du groupe qui modulera ses tarifs selon les acheteurs.

En matière d'assurance, la discrimination correspond le plus souvent à une classification des risques et n'a pas la même teneur qu'en théorie économique usuelle (en certitude). D'une façon générale, un même service d'assurance entraînera différents coûts selon les consommateurs, parce que ces derniers pré-

sentent des risques hétérogènes. L'assurance peut être perçue par les consommateurs comme la réponse à un même besoin, mais, en fait, ceux-ci achètent des biens différents, car le service rendu aux individus fortement exposés diffère sensiblement de celui qui est octroyé à ceux qui le sont moins. On conçoit que la connotation vouée à la discrimination soit moins négative dans un contexte assurantiel que dans d'autres situations[1], tant et si bien que la théorie économique en donne non seulement une interprétation, mais aussi une justification.

Comme on le pressent, le recours à la classification des risques tient typiquement sa place dans des situations d'asymétrie d'information *(voir « Antisélection » et « Risque moral »)*. Nous nous interrogerons sur les fondements économiques de la discrimination en assurance qui en découle, puis sur les principales logiques économiques de classification de clientèle.

En présence d'information asymétrique, les assureurs ne savent pas précisément dire s'ils ont affaire à un client à haut ou à bas risque. La discrimination sur les marchés d'assurance devient alors un moyen d'adapter la tarification aux caractéristiques de risque de chaque individu. En effet, quand il y a antisélection, une tarification uniforme désavantage les consommateurs de moindre risque, qui paient plus cher que ne l'exigent les impératifs liés au coût de leur risque. Les assurés plus exposés aux sinistres, quant à eux, se trouvent avantagés, puisque la tarification est fondée sur le coût moyen des sinistres de l'ensemble de la population. Une classification des risques efficace permet alors de rapprocher chaque type d'individu de sa réalité actuarielle, instaurant plus d'équité dans la tarification de l'assurance.

Par ailleurs, la gestion assurantielle peut être compromise par l'ampleur de l'antisélection. Une précarité de l'assureur, dans un pareil contexte, peut consister à offrir des contrats viables sur le plan de la gestion, mais pour lesquels les profits réalisés sur les bons risques sont compensés par les pertes imputables aux mauvais risques. Le danger est alors de voir disparaître la bonne clientèle, chaque concurrent ayant intérêt à la capter afin d'en tirer le meilleur parti. La classification des risques permet de diminuer l'antisélection et d'atténuer les comportements stratégiques qui s'y rattachent. En ce sens, elle constitue en soi un mode de régulation.

Autre justification de la sélection de clientèle : la maîtrise des conséquences du risque moral. Il se peut en effet que, pour chaque assuré, le nombre de sinistres observés sur une période donnée s'explique par le comportement plus ou moins préventif qu'il a manifesté. En assurance automobile, on considère que le nombre d'accidents provoqués par un conducteur s'explique en partie par son comportement prudent ou imprudent. Si la proportion de conducteurs imprudents parmi les assurés vient à augmenter, il en résulte un surcroît de sinistres à indemniser et, par conséquent, une augmentation des primes. Afin d'endiguer ce phénomène, une responsabilisation des assurés semble nécessaire. Si le schéma d'assurance permet d'identifier et de sanctionner par les tarifs les imprudents, il est évident que les individus seront incités à prendre davantage de précautions. Et la

discrimination, opérée par le biais de systèmes de bonus-malus ou à l'aide de franchises appropriées à des populations cibles, régulera la prise de risque collective, en jugulant tout ou partie du risque moral.

Sur les marchés d'assurance, la discrimination revêt une diversité de formes, surtout lorsqu'elle est statistique. Une première technique ignore l'usage direct des statistiques à des fins de sélection de clientèle ; il s'agit du mécanisme d'autosélection. Celui-ci revient à offrir des contrats d'assurance qui se distinguent non seulement par la couverture qu'ils offrent, mais aussi par le prix spécifié. Ces contrats, différenciés à la fois selon les prix et les quantités, incitent les agents, qui maximisent leur espérance d'utilité, à révéler leur niveau de risque : les bas risques préfèrent une couverture partielle peu dispendieuse et les hauts risques acceptent de payer plus cher en échange d'une couverture plus complète. En proposant aux clients divers niveaux de franchise, il paraît ainsi possible de les classer par degré de risque, chacun signalant ce dernier par la couverture choisie.

La classification statistique des risques améliore ce procédé. En effet, s'il est difficile pour les assureurs de déterminer la classe de risque à laquelle appartient chaque individu, ils peuvent cependant observer des caractéristiques qui sont corrélées, même imparfaitement, aux risques. Il s'ensuit une classification imparfaite des individus, ventilés par sous-groupes de risques moyens différents, ce qui atténue le degré d'antisélection (une catégorisation parfaite reviendrait à connaître parfaitement le niveau de risque de chacun, grâce aux statistiques observées). Un résultat théorique important est le suivant : une classification statistique (imparfaite) opérée sans coût est potentiellement à même d'améliorer conjointement le sort de tous les assurés par un jeu approprié de compensations (taxes et subventions) entre les catégories de risque établies (Crocker et Snow [1986]). Dans la pratique, une classification des risques tend à pénaliser les mauvais sujets (ou, plus exactement, ceux qui sont classés comme tels). Le marché de l'assurance automobile offre un bel exemple de classification statistique des risques, puisque les contrats sont fondés sur la zone géographique du client, sa catégorie socioprofessionnelle, son type de véhicule, l'ancienneté de son permis de conduire, ainsi que sur ses antécédents de conducteur. On notera que la prise en compte de l'histoire de l'assuré, de sa sinistralité observée s'apparente également à une classification statistique, bien que les manifestations qui en résultent, et qui font par ailleurs l'objet d'une contribution, soient complexes *(voir « Bonus-malus » et « Période probatoire »)*.

Une autre sorte de discrimination consiste à créer une institution d'assurance spécifique à un groupe particulier de population, désireuse de s'isoler du reste de la population, afin de mettre en place son propre système d'assurance. Les mutuelles d'assurance illustrent ce procédé dans la mesure où elles sont fréquemment rattachées à un groupe socioprofessionnel déterminé (Rochet [1990]). Ainsi, si le degré de risque se trouve corrélé au fait d'appartenir à une catégorie socioprofessionnelle donnée, des mutuelles d'assurance organisées par

profession effectuent de fait une classification (imparfaite) des risques. Créer une telle institution permet au groupe en question d'établir un sous-marché d'assurance sur lequel l'antisélection s'atténue du fait de l'homogénéité de la clientèle concernée face au risque. Une frange de population donnée aura d'autant plus intérêt à segmenter le marché par le biais d'une mutuelle que son risque moyen est faible et/ou son homogénéité forte. En France, les mutuelles d'assurance maladie complémentaire illustrent ce procédé de catégorisation, et il est à noter que les mutuelles non spécifiques à une catégorie socioprofessionnelle donnée tendent à catégoriser leur clientèle selon les mêmes critères que les sociétés d'assurance classiques, en opérant une discrimination statistique, selon l'âge, le sexe, etc.

L'ultime forme de classification recensée ici est liée à l'assurance, mais n'est pas directement mise en place sur le marché d'assurance. Il s'agit de la classification endogène, laquelle consiste à taxer des biens de consommation dont l'usage est corrélé à la survenance de certains risques. On pense en premier lieu aux taxes sur le tabac et l'alcool. Ce type de catégorisation semble lié à l'existence préalable d'une assurance publique qui gère nombre de dépenses induites par les consommations en question. Si ce procédé vise à atténuer les problèmes liés à l'hétérogénéité des risques et à l'insuffisance des comportements préventifs, son libre recours apparaît de fait limité par le risque de développement de marchés noirs florissants. Dans le cas de l'assurance maladie, le rapport entre la consommation de tabac et d'alcool et le niveau des dépenses de santé induites est tel qu'il faudrait des taxes très élevées pour sanctionner précisément la prise de risque imputable aux consommations en cause, et l'incitation à la création de marchés noirs serait forte ■

François Pannequin, *Grid, École normale supérieure de Cachan.*

Bibliographie

- BECKER, G. (1957), *The Economics of Discrimination*, University of Chicago Press.
- CROCKER, K., SNOW, J. (1986), « The Efficiency Effects of Categorical Discrimination in the Insurance Industry », *Journal of Political Economy*, n° 94 (2), p. 321-344.
- ROCHET, J.-C. (1990), « Segmentation et mutualisation », *Risques*, n° 3, p. 103-109.

1. *En assurance, la discrimination n'est plus nécessairement l'apanage d'un agent dominant (cf. le monopole) ou d'une classe d'agents en position de force (cf. les employeurs de type A hostiles aux employés de type B).*

Distribution des produits d'assurance

DÉFINITION : *organisation différenciée du système de vente des divers types de contrats offerts par les assureurs.*
- *Concepts liés ou synonymes : agents d'assurance, courtiers, courtage, mutuelles.*
- *Voir également : antisélection, tarification.*

La distribution des produits d'assurance est un sujet peu exploré par les économistes. C'est pourtant un thème central de la stratégie des sociétés d'assurance, puisque, d'une part, les produits d'assurance sont peu ou prou les mêmes d'une société à l'autre (il n'existe pas de brevets protégeant un produit original) et que, d'autre part, la « solvabilité » et la rentabilité d'une société dépendent fortement de sa capacité à sélectionner ses clients.

C'est probablement la théorie de l'information qui permet le mieux d'aborder les problèmes de distribution propres à l'assurance. En effet, un constat rapide montre que, dans tous les marchés, l'assurance est traditionnellement distribuée par des intermédiaires. On peut même observer d'un pays à l'autre des constantes, des couples produits/distributeurs privilégiés. Par exemple, l'assurance des biens des entreprises est très souvent commercialisée par des courtiers, ou encore les risques de masse sont distribués par des agents exclusifs des sociétés. Pourquoi les sociétés d'assurance se sont-elles développées grâce à des intermédiaires et non en ouvrant des guichets comme les banques ?

Un élément de réponse donné par la théorie de l'information est que la société d'assurance a besoin de fournir à la fois des incitations quantitatives et qualitatives à ceux qui distribuent ses produits.

Les incitations quantitatives sont évidentes. Elles consistent à commissionner les réseaux sur le chiffre d'affaires réalisé. Les incitations qualitatives sont plus délicates à manipuler. Le coût final de la production d'un service d'assurance va dépendre de ceux à qui il est vendu. Si les comportements des assurés reflètent les anticipations de la société d'assurance, elle atteindra l'équilibre technique. Si, au contraire, les comportements se traduisent par une sinistralité plus grande que prévue, les résultats de la société seront négatifs. Il faut donc que les réseaux vendent, mais aussi sélectionnent à qui ils vendent. Cette sélection ne peut être formalisée en termes d'objectifs, mais la société a tout à gagner à ce qu'il existe un intermédiaire, un filtre entre elle et ses clients.

Ce filtre est chargé de diminuer l'antisélection et le risque moral. Il le fera d'autant mieux que la société est à même de sélectionner, parmi les apporteurs d'affaires, ceux qui sont les plus efficaces. C'est le cas des marchés de réputation, comme le courtage. Un courtier jouit d'une réputation sur le marché, les affaires qu'il apporte sont bonnes ou douteuses. C'est aussi le cas des réseaux d'agents ; la capacité de croissance d'une agence est liée à la qualité de son portefeuille. Ainsi,

l'intermédiaire a un rôle important, il renseigne la société sur la qualité des affaires. Cet intermédiaire est un producteur. Son coût doit être apprécié en fonction de la qualité de l'information qu'il produit. Donc, une partie des recherches effectuées en économie de la distribution de l'assurance consiste à estimer ce coût et les méthodes d'incitation les plus efficaces.

Pour autant, cette forme de distribution traditionnelle de l'assurance est remise en question un peu dans tous les pays. Au Royaume-Uni, le marketing direct prend une part croissante de la distribution des produits d'assurance de masse en Iard, comme il y a vingt ans en France les mutuelles sans intermédiaire. En assurance vie, les réseaux bancaires et de collecte d'épargne jouent de plus en plus un rôle important en France, en Espagne, en Italie, en Scandinavie.

Il est clair qu'une partie de la clientèle des sociétés d'assurance privilégie un prix bas, même si la qualité du service est plus faible. Il y a plusieurs explications à ce phénomène. La première est la banalisation des produits. Les produits de masse deviennent standards, avec un minimum de prestations codifiées. Les produits d'assurance vie sont des produits d'épargne où le comportement de l'assuré n'a pas d'influence sur le résultat technique. Avec des produits standards, l'information apportée par les réseaux d'intermédiaires est moins importante, un circuit court est plus compétitif, sans remettre en question la solvabilité. Une seconde explication est à rechercher dans la capacité de traiter l'information sans recourir à un intermédiaire. L'exploitation systématique des corrélations qui existent entre les informations objectives sur un client et son comportement permet de confondre, pour des produits standards, la segmentation marketing et la segmentation actuarielle. Les clients sont divisés en classes d'exposition au risque de plus en plus fines et ne sont admis à un tarif donné que s'ils répondent à différents critères de sélection. L'intermédiaire n'est plus un élément indispensable à l'acquisition de l'information.

Mais cette désintermédiation ne peut exister que sur des produits banalisés, standards, des *commodities* où l'affrontement de la concurrence porte d'abord sur les prix. Suivant les pays, les formes de cette désintermédiation vont être différentes. Elle est plus rapide en France et au Royaume-Uni qu'en Allemagne. Elle passe plus par du marketing direct au Royaume-Uni, et plus par des banques ou des mutuelles sans intermédiaire en France. Mais, partout, elle se caractérise par un prix plus faible et occupe une part de marché de l'ordre de 30 %.

La résistance à cette désintermédiation est très différente suivant les poids politiques des réseaux et leur capacité d'organisation. Partout, les réseaux entendent justifier leur existence par des niveaux de service plus élevés. Sur les marchés de courtage, la résistance s'organise autour de réseaux informatiques qui permettent l'interrogation directe et en temps réel des sociétés pour la tarification d'un risque. Les réseaux d'agents cherchent à diminuer leur coût apparent en effectuant des tâches de gestion administrative liées au règlement des sinistres, ou augmentent leur capacité et leur efficacité commerciales.

Mais, là encore, les théories de l'information dans l'analyse des relations entre

une société et ses réseaux de distribution peuvent être utiles. Elles servent à montrer que la différence de prix d'une distribution par réseaux doit se justifier par une meilleure dynamique des incitations quantitatives et qualitatives. Ainsi, un mode de rémunération des réseaux qui tient directement compte de la qualité des portefeuilles, comme au Japon, et la mise à disposition de supports techniques permettant d'augmenter l'efficacité commerciale sont susceptibles de freiner la désintermédiation ■

François-Xavier Albouy, *Bossard consultants.*

Bibliographie

- STIGLITZ, J. E. (1991), « Théorie de l'information », *Risques*, n° 4, p.203-214.
- CAPA (1993), *La Distribution en Europe*, Paris, Capa Editions.
- ZWEIFEL, P. (1990), « Exclusive vs Independent Agents : A Comparison of Performance », *Geneva Paper on Risk and Insurance*, vol. 15, n° 2.

Diversification

DÉFINITION : *stratégie qui consiste à disséminer chaque risque parmi un grand nombre d'individus.*
- *Concepts liés ou synonymes : loi des grands nombres, mutualisation des risques.*
- *Voir également : assurance sociale, partage de risque.*

La diversification et la mutualisation des risques constituent le fondement de l'existence des sociétés d'assurance et des sociétés mutualistes. Celles-ci améliorent l'allocation des ressources dans nos économies en diversifiant les risques individuels.

La diversification (ou mutualisation) des risques consiste à disséminer ceux-ci en acceptant d'être un peu exposé à chacun d'eux plutôt que d'accepter d'être très exposé à un risque unique. A titre d'illustration, considérons une société composée d'un grand nombre de chercheurs d'or. Tous ont la même aptitude à trouver des pépites, mais la « chance » rend leur richesse incertaine. Cette incertitude détériore leur bien-être. En constituant une mutuelle où chaque chercheur d'or remet sa découverte dans un pot commun qui est équitablement partagé entre chacun, on parvient à diversifier les risques : chaque chercheur d'or supporte une petite partie du risque des autres, plutôt que l'entièreté de son propre risque de fouille. Dans le cas le plus pur où les découvertes des uns sont indépendantes des découvertes des autres, le risque supporté par chaque membre d'une mutuelle est inversement proportionnel à la taille de celle-ci. Donc, une mutuelle suffisamment grande permet l'élimination totale du risque supporté par chaque

membre *in fine*. Il s'agit de la loi des grands nombres. Lorsque les découvertes ne sont pas indépendantes, ou lorsque la mutuelle est de petite taille, un risque subsiste. Se pose alors la question du partage de ce risque non diversifiable *(voir « Partage de risque »)*.

Nombreuses sont les applications du principe de diversification. En dehors des mutuelles d'assurance, on trouve celui-ci dans le fonctionnement du Lloyd's - où chaque *name* endosse une petite part des risques des courtiers - et dans la formation des portefeuilles financiers des agents économiques. Dans les sociétés primitives, la solidarité en faveur de leurs membres victimes de la fatalité était une forme implicite de mutualisation des risques. On retrouve le même principe, sous une forme plus institutionnalisée, dans l'idée communément acceptée que l'État moderne doit intervenir pour aider les victimes de catastrophes naturelles ou les personnes connaissant des difficultés sociales *(voir « Assurance sociale »)*.

Une société d'assurance diversifie-t-elle les risques individuels en vendant de l'assurance ? Autrement dit, dissémine-t-elle les risques dans l'économie ? Il semblerait plutôt qu'elle les additionne ; qu'elle les « collectionne ». Pour clarifier cette question, permettez-moi de vous proposer un petit exercice, tout comme le fit Samuelson (1963) auprès de l'un de ses collègues du MIT : on vous offre la possibilité de jouer à une loterie dans laquelle on lance une pièce de monnaie équilibrée. Si elle tombe sur pile, on vous verse 1 000 francs, tandis que, si elle tombe sur face, vous devez débourser 800 francs. Acceptez-vous de jouer ? Le collègue de Samuelson refusa, considérant le risque comme trop important par rapport au gain potentiel (ou gain espéré, qui est de 100). Mais, indiqua le professeur du MIT, il serait prêt à jouer si la loterie était répétée n fois, avec n suffisamment grand pour que la loi des grands nombres puisse s'appliquer. De cette manière, il aurait été sûr d'atteindre le gain total de 100 n, c'est-à-dire n fois le gain espéré par loterie. Implicitement, il accepte comme pratiquement certain qu'il y aura 1 million de tirages côté pile si l'on jette 2 millions de fois une pièce de monnaie. Il s'agit là d'une interprétation totalement erronée de cette loi, car ce n'est pas en *additionnant* des risques, mais bien en les *disséminant*, que l'on réduit le risque global. En fait, ce qui est pratiquement sûr, c'est que, sur 2 millions de tirages d'une pièce équilibrée, la fréquence observée du côté pile sera de 1/2. En réalité, ce professeur sous-estime gravement la probabilité que le nombre de fois où apparaît le côté pile s'écarte de $n/2$.

Il apparaît qu'un grand nombre de décideurs, et même certains assureurs, risk managers et chercheurs en économie de l'incertain, sont victimes de cette interprétation fallacieuse (pour reprendre le titre célèbre du papier de Samuelson) du principe de diversification. Une société d'assurance ne réduit pas son risque en acceptant plus de risque. Il est faux de dire que la justification économique de la société d'assurance est qu'en additionnant les risques individuels indépendants elle les élimine. En fait, il faut voir la société d'assurance comme un intermédiaire qui additionne les risques individuels et les subdivise entre ses actionnaires. Il y a en effet subdivision des risques comme dans une mutuelle, mais la société d'assu-

rance utilise comme réceptacle l'énorme estomac des marchés financiers et de ses investisseurs. De même, il est en général faux de dire qu'il est optimal pour un risk manager d'auto-assurer *(voir « Auto-protection »)* une flotte composée de nombreux véhicules, alors qu'il aurait assuré substantiellement une petite flotte de véhicules. Eeckhoudt, Gollier et Levasseur (1994) proposent un certain nombre de conditions pour que ce comportement puisse être rationnel.

Une dernière illustration de cette interprétation fallacieuse se trouve dans l'analyse dynamique de la prise de risque. On parle de diversification temporelle pour signaler qu'un jeune investisseur peut prendre plus de risque qu'un investisseur plus âgé, parce que le premier pourra compenser les pertes potentielles d'aujourd'hui par des gains potentiels dans le futur. En additionnant dans le temps les risques, on pense les diversifier. Erreur ! On prend beaucoup plus de risques en ne s'assurant que les mois pairs de l'année, par rapport à une stratégie d'assurance à 50 % sur toute l'année ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I, et Groupe HEC.*

Bibliographie

- EECKHOUDT, L., GOLLIER, C., et LEVASSEUR, M. (1994), « The Economics of Adding and Subdividing Independent Risks : Some Comparative Statics Results », *Journal of Risk and Uncertainty*, vol. 8, p. 325-337.
- SAMUELSON, P. A. (1963), « Risk and Uncertainty : A Fallacy of Large Numbers », *Scientia*, n° 98, p. 108-113.

♦

Dominance stochastique

DÉFINITION : *un risque domine stochastiquement un autre risque si tous les individus d'un même groupe préfèrent le premier au second.*
■ *Concepts liés ou synonymes : accroissement des risques, mesure du risque.*
■ *Voir également : aversion pour le risque, espérance d'utilité, moyenne-variance.*

Si l'on accepte l'hypothèse de l'espérance d'utilité *(voir « Espérance d'utilité »)*, lorsqu'un individu doit choisir entre plusieurs décisions risquées - chacune engendrant une certaine distribution de probabilité de gains -, tout se passe comme s'il choisissait celle qui donne la plus grande espérance mathématique (moyenne pondérée par les probabilités) des gains « corrigés », transformés en « utilité de von Neumann-Morgenstern ». Si, pour un individu donné, on con-

naissait de façon précise la fonction d'utilité qui transforme les gains, on n'aurait aucune difficulté à prédire quel serait le choix de cet individu. Lorsque l'on n'a pas une information précise, on ne peut espérer une prédiction fine. Cependant, il est en général possible d'imposer à la fonction d'utilité qui « corrige » les gains des restrictions raisonnables. Il peut alors advenir que, comparant deux décisions, la première engendre une plus grande espérance mathématique d'utilité que la seconde pour toutes les fonctions d'utilité vérifiant ces restrictions. On dit dans ce cas que la seconde est dominée stochastiquement par la première. Elle peut donc être éliminée de l'ensemble des choix de l'individu, bien que nous ne connaissions pas précisément les préférences de celui-ci.

Une restriction naturelle consiste à supposer que l'individu préfère être plus riche que moins riche. La traduction en termes de fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern est que celle-ci est croissante. On dit qu'une distribution de probabilité est dominée stochastiquement au premier ordre par une autre si cette dernière est préférée à la première par tous les individus ayant une fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern croissante. Les décisions engendrant des distributions de probabilité de gains dominées peuvent alors être supprimées de l'ensemble des choix, qui devient moins large.

Une restriction plus forte consiste à supposer de plus que l'individu a de l'aversion pour le risque (il préférerait recevoir l'espérance mathématique d'une distribution de probabilité de gains, plutôt que cette distribution elle-même). La traduction en terme de fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern est que celle-ci croît de moins en moins vite quand le gain augmente (elle est concave). On dit qu'une distribution de probabilités est dominée stochastiquement au deuxième ordre par une autre si cette dernière est préférée à la première par tous les individus ayant une fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern croissante et concave. L'élimination des décisions dominées stochastiquement au second ordre réduit encore plus l'ensemble des choix à considérer.

Les relations de dominance stochastique ont des caractérisations simples en termes de fonction de répartition ou de décomposition de variables aléatoires qui sont analytiquement utiles.

Lorsqu'une distribution de probabilité en domine une autre stochastiquement au deuxième ordre, cela peut venir d'un mélange de deux effets : des gains élevés et/ou peu risqués (puisque l'on considère alors des individus aimant la richesse mais craignant le risque). Pour obtenir un effet de risque « pur », Rothschild et Stiglitz ont proposé la définition suivante : une distribution de probabilité de gains est plus risquée qu'une autre si la seconde est préférée à la première par tous les individus ayant de l'aversion pour le risque (fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern concave). Cette relation a également des caractérisations intéressantes. Par exemple, si deux distributions sont dans la relation « l'une est plus risquée que l'autre », elles ont une même moyenne et la distribution de la première peut être obtenue en partant de la distribution de la seconde et en déplaçant, tout en conservant la moyenne, des masses de probabilités du centre de la

distribution vers les extrémités. Cette définition du risque s'est révélée maniable et bien adaptée à l'étude de nombreux problèmes. Il est intéressant d'observer comment elle est reliée à un usage empirique fréquent, « mesurer » le risque par la variance de la distribution : si une distribution est plus risquée qu'une autre, sa variance est plus grande, mais la réciproque de cette proposition est fausse. La variance n'est donc pas un indicateur parfait du risque ■

Jean Frayssé, *Grémaq, université de Toulouse I.*

♦

Duration

DÉFINITION : *la duration d'un actif financier mesure la sensibilité de son prix à une fluctuation du taux d'intérêt.*
■ *Concepts liés ou synonymes : obligations, zéro-coupons.*
■ *Voir également : actif financier, gestion actif-passif, option.*

Découverte par Macaulay en 1938, la duration fut remise au jour par Hopewell et Kaufman en 1973. L'idée de Macaulay est d'une surprenante simplicité. Il s'aperçoit d'abord que la maturité n'est pas un bon indicateur de la vie réelle d'une obligation *(voir « Actif financier »)*. Un investisseur n'est pas tenu d'attendre l'échéance pour retrouver sa mise de fonds. Des coupons intermédiaires sont payés et on peut les considérer comme des remboursements partiels du principal. La durée de vie effective d'une obligation se situe donc au-dessous de la maturité. Mais de combien ?

Pour comprendre le raisonnement, on peut aller chercher un exemple élémentaire. Soit une obligation de trois ans donnée par :

$$P_0 = \frac{C1}{1+k} + \frac{C2}{(1+k)^2} + \frac{C3}{(1+k)^3}$$

où :

C_1 et C_2 sont les coupons pour $t = 1,2$

C_3 est le coupon + le principal pour $t = 3$

k = le rendement actuariel

P_0 = le prix de l'obligation

Macaulay applique la même méthode que celle qui est exposée dans l'article « Actif financier ». Une obligation à coupons peut être décomposée en un porte-

feuille de zéro-coupons (actif ne présentant qu'un seul remboursement). Dans l'exemple, une obligation à trois ans comprend trois zéro-coupons.

Le prix du premier zéro-coupon est égal à $C_1/(1+k)$. Celui du deuxième à $C_2/(1+k)^2$, etc.

L'utilisation du zéro-coupon devient intéressante, puisque sa durée de vie réelle est par définition connue. Dans ce cas, c'est le strict équivalent de la maturité. La dérivation de la vie réelle de l'obligation est alors simple. C'est la moyenne pondérée des maturités des différents zéro-coupons. Pour calculer cette moyenne, on a besoin des pondérations. Par exemple, celle du deuxième zéro-coupon est égale au pourcentage qu'il représente dans le portefeuille total, soit :

$$\frac{C2/(1+k)^2}{P_0}$$

Un calcul identique s'appliquant à chaque zéro-coupon, la durée de vie réelle d'une obligation peut s'écrire :

$$D = \frac{C_1/(1+k)}{P_0} \times 1 + \frac{C_2/(1+k)^2}{P_0} \times 2 + \frac{C_3/(1+k)^3}{P_0} \times 3$$

Cette formule est précisément celle que Macaulay appelle la « duration ». Elle se fonde sur le principe d'additivité de la valeur. Pour en donner une approche plus intuitive, on peut évoquer la situation suivante et imaginer un investissement avec un horizon temporel de deux années que choisit un fonds de pension. Cela signifie que le fonds devra débourser X francs d'ici à deux ans. S'il veut éviter tout risque, il peut investir immédiatement dans un zéro-coupon deux ans. Ce faisant, il ne supporte ni risque de réinvestissement ni risque de prix. Sa position est parfaitement immunisée, c'est-à-dire exempte de tout risque.

Supposons cependant qu'il n'y ait pas de zéro-coupon en vente sur le marché. Quelle stratégie mettre en œuvre ? En se rappelant que la duration d'un zéro-coupon de deux ans est égale à deux ans, l'investisseur répondra par la duplication du zéro-coupon en utilisant des instruments de marché. La propriété qui l'intéresse est d'obtenir le même effet, c'est-à-dire une duration de deux ans. Pour l'obtenir, il investit dans des obligations ou un portefeuille de même duration. Mais la duplication d'un zéro-coupon de deux ans nécessite une stratégie dynamique, car les variations de taux et le temps modifient la duration de façon non linéaire. L'investisseur recomposera en continu son portefeuille pour atteindre son objectif sur son horizon résiduel. En réalité, les réajustements sont discontinus, car ils butent contre des coûts de transaction très élevés. En substance, la duration offre de nouvelles perspectives dans la gestion du risque de taux. Cela est d'autant plus vrai que, depuis Hicks, en 1946, on a montré qu'il existe une relation directe entre la sensibilité du prix d'une obligation et le taux d'intérêt.

Les calculs indiquent que la sensibilité S du titre est donnée par la relation suivante :

$$S = \frac{1}{P_0}\frac{dP_0}{dk} = \frac{D}{1+k}$$

La duration n'est plus seulement une notion temporelle, mais recouvre également une notion de risque de taux. Il faut néanmoins prendre en compte les hypothèses suivantes :

- la gamme des taux est plate ;
- cette structure des taux est soumise à des fluctuations parallèles ;
- les variations sont infinitésimales (il faut cette condition, car S est une dérivée) ■

Éric Briys, *Groupe HEC* ; François de Varenne, *FFSA*.

« E »

Équivalent certain

DÉFINITION : *l'équivalent certain d'un risque pour un individu est la somme qu'il est prêt à payer pour échapper à ce risque.*

- *Concept lié ou synonyme : prime de risque.*
- *Voir également : aversion pour le risque, espérance d'utilité, moyenne-variance, tarification.*

Comment évaluer la perte de bien-être d'un individu qui doit supporter un risque monétaire ? Un risque monétaire est une quantité aléatoire $\tilde{x}$ que peut perdre un agent économique, particulier ou entreprise. Cette quantité aléatoire $\tilde{x}$ a une espérance notée $E\tilde{x}$. L'*aversion pour le risque* de l'agent implique qu'il préfère strictement la quantité certaine de $E\tilde{x}$ à la quantité aléatoire $\tilde{x}$. En d'autres termes, l'incertitude est source de détérioration du bien-être. En déterminant l'équivalent certain et la prime de risque, on cherche à quantifier cette perte.

L'*équivalent certain* de $\tilde{x}$ est défini comme la somme $m(\tilde{x})$ telle que l'individu soit indifférent entre supporter le risque $\tilde{x}$ et recevoir m avec certitude. Il s'agit du prix minimal auquel l'individu est prêt à vendre le risque $\tilde{x}$. En terme d'assurance, si $\tilde{x}$ est un risque de perte, l'équivalent certain sera nécessairement négatif, et sa valeur absolue, la prime d'assurance maximale que l'individu est prêt à payer pour échapper au risque de perte. En toute généralité, l'équivalent certain dépend de l'attitude de l'individu face au risque, de sa richesse et des caractéristiques du risque.

Les agents riscophobes évaluent tout risque $\tilde{x}$ à moins que son espérance $E\tilde{x}$. La différence entre cette évaluation m et l'espérance de $\tilde{x}$ est définie comme la *prime de risque* $p(\tilde{x}) = m(\tilde{x}) - E\tilde{x}$. La prime de risque $p(\tilde{x})$ est donc le montant maximal qu'on accepte de payer pour remplacer un risque monétaire par sa moyenne. Pratt (1964) a montré que, pour de petits risques, la prime de risque est égale au produit de la moitié de la variance du risque monétaire par l'aversion ab-

solue pour le risque de l'individu *(voir « Aversion pour le risque » et « Moyenne-variance »)*. Cette propriété est appelée « approximation d'Arrow-Pratt ».

Quel est l'apport de ces concepts à la compréhension des marchés d'assurance ? Fondamentalement, le fait que la prime de risque soit toujours positive pour un individu riscophobe permet à un assureur de dégager une marge sur la vente de contrats d'assurance. En effet, un assureur qui prend en charge un très grand nombre de risques $\tilde{x}$ identiques et indépendants aura donc une perte par assuré qui converge avec probabilité 1 vers Ex lorsque le nombre d'assurés tend vers l'infini *(voir « Diversification »)*. La prime de risque $p(x)$ est donc le bénéfice maximal par assuré que peut obtenir l'assureur.

La concurrence entre les assureurs conduira à une prime d'assurance qui doit être :

- supérieure ou égale à $E\tilde{x}$, sinon l'assureur fait des pertes avec une probabilité qui tend vers 1 ;
- inférieure ou égale à $E\tilde{x} + p(\tilde{x})$, sinon les agents économiques préféreront supporter eux-mêmes le risque.

Lorsque l'assureur ne peut pas bénéficier de la loi des grands nombres, par exemple dans le cas extrême d'un seul risque, la prime d'assurance s'établira entre $E\tilde{x}$ et $E\tilde{x} + p(\tilde{x})$, selon le degré d'aversion pour le risque de l'assureur et le degré de compétitivité de l'industrie d'assurance *(voir « Tarification »)*. Si l'assureur peut faire réassurer son risque parfaitement, la concurrence conduira à une prime payée de $E\tilde{x}$ augmentée des coûts de transaction.

Si les coûts de gestion du contrat d'assurance excèdent la prime de risque $p(\tilde{x})$, il n'est pas socialement efficace d'assurer le risque. Puisque la prime de risque est, en première approximation, proportionnelle à la variance du risque supporté, cela explique pourquoi les petits risques sont rarement assurés *(voir « Franchise »)* ■

Jean-Jacques Laffont, Idei, université de Toulouse I.

Bibliographie

• PRATT, J. W. (1964), « Risk Aversion in the Small and in the Large », *Econometrica*, n° 32, p. 122-136.

Espérance d'utilité

DÉFINITION : *modèle de comportement en incertitude qui consiste à supposer que les individus choisissent – en présence d'un risque – la décision qui rend maximale l'espérance d'une fonction de leur richesse finale.*

- *Concept lié ou synonyme : fonction d'utilité von Neumann-Morgenstern.*
- *Voir également : équivalent certain, histoire du risque en économie, utilité non espérée.*

Un individu doit choisir entre plusieurs décisions dont les conséquences sont incertaines : constituer tel ou tel portefeuille, s'assurer ou non... Pour simplifier l'exposé, restreignons-nous au cas où les conséquences d'une décision sont monétaires et admettons qu'à chaque décision soit associée une distribution de probabilité sur les conséquences de cette décision.

Les premiers probabilistes semblent suggérer que l'on devrait s'intéresser particulièrement à l'espérance mathématique du résultat, c'est-à-dire à la moyenne des gains pondérés par les probabilités. Pascal – dans un contexte où les conséquences ne sont certes pas monétaires ! – affirme : « S'il y a autant de hasards d'un côté que de l'autre, le parti est à jouer égal contre égal » (*Pensées*, 233, éd. Brunschwicg). Au début du XVIII[e] siècle, la question est reprise par Nicolas Bernouilli, Cramer et surtout Daniel Bernouilli, qui observent que le classement des décisions par l'espérance des gains se heurte, d'une part, à un paradoxe trop subtil, d'autre part, à des remarques d'un robuste bon sens. Le paradoxe (dit « de Saint-Pétersbourg ») est le suivant : on joue à pile ou face jusqu'à ce que le côté pile apparaisse ; s'il apparaît au énième coup, on gagne $2n$ francs ; l'espérance mathématique du gain est infinie : $(2x + 4x\,1/4 + ...)$, mais qui accepterait de payer plus de quelques francs pour participer à ce jeu ? Plus simple, mais non moins convaincante, est la remarque suivante : un pauvre diable ayant trouvé un billet de loterie lui donnant une chance sur deux de gagner 20 000 ducats (espérance de gain : 10 000 ducats) semblerait bien avisé de l'échanger contre 9 000 ducats sûrs (espérance de gain : 9 000 ducats).

La solution proposée est que ce n'est pas le gain lui-même *(pretium)* qui doit entrer dans le calcul de l'espérance, mais son utilité *(emolumentum)*, qui est chose subjective, et qui n'est pas deux fois plus grande pour 20 000 ducats que pour 10 000. Cette solution est ingénieuse (elle permet de résoudre les paradoxes), riche de promesses (D. Bernouilli l'utilise pour montrer qu'un marché d'assurance peut améliorer la situation de tous les agents), mais fragile : notamment, pourquoi calculer l'espérance mathématique des utilités ?

L'absence de fondements solides explique sans doute que cette théorie de l'« espérance morale » eut pendant longtemps peu d'influence en économie. Il n'y a qu'une cinquantaine d'années que von Neumann et Morgenstern (1944) en

établirent une base axiomatique définitive (quoique clarifiée par des recherches ultérieures). Tentons de la résumer grossièrement. On considère un individu capable de classer des distributions de probabilité de gains (de dire, face à deux distributions quelconques, s'il préfère l'une à l'autre ou si les deux lui sont indifférentes). Admettons que ce classement respecte les deux axiomes suivants : A1 (continuité) si une distribution est préférée à une autre, des perturbations suffisamment petites de ces distributions ne modifient pas leur classement ; A2 (indépendance) si deux distributions sont jugées indifférentes par l'individu, alors celui-ci devrait également juger indifférents les deux billets de loterie suivants : le premier donne avec une chance sur deux la première de ces distributions et avec une chance sur deux telle autre distribution, le second donne avec une chance sur deux la deuxième distribution et avec une chance sur deux cette autre distribution. Il existe dans ce cas une « fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern », qui, si l'on peut dire, transforme les gains en « utilité », ayant la propriété qu'une distribution est préférée à une autre si et seulement si l'espérance mathématique de l'utilité des gains suivant la première distribution est plus grande que l'espérance suivant la seconde.

Nous avons jusqu'ici parlé en termes de distribution de probabilité. Mais lorsque les gains dépendent d'événements du type « un incendie détruit ma maison » ou « l'indice CAC 40 augmente de 10 % dans l'année qui vient », est-il encore légitime de parler de probabilités de ces événements ? En fait, les préférences d'un individu nous fournissent des informations sur le degré de vraisemblance qu'il attribue à différents événements. Considérons un individu estimant que la perspective d'une perte de 200 francs en cas de survenance d'un événement est exactement compensée par l'espoir d'un gain de 100 francs en cas d'occurrence de l'événement contraire. Il semble raisonnable d'interpréter cela - du moins si les besoins de l'individu sont les mêmes dans les deux cas - comme signifiant qu'il juge le premier événement moins vraisemblable que le second, et n'est-il pas tentant de dire qu'il le juge deux fois moins vraisemblable, lui attribuant une probabilité de 1/3, contre 2/3 au second ? Ramsey, de Finetti et surtout Savage (*The Foundations of Statistics*, 1954) ont effectivement montré que, si les préférences d'un agent sur des décisions à conséquences incertaines satisfont à certains axiomes, tout se passe comme si l'individu se formait une loi de probabilité sur les événements affectant les conséquences et comparait les décisions en comparant les espérances d'utilité suivant cette loi.

La théorie de l'espérance d'utilité, qui impose une forme fonctionnelle très particulière aux préférences des individus et s'est révélée très efficace dans l'obtention de résultats sur la demande d'assurance, la demande d'actifs risqués, les prix d'équilibre de ces actifs, autorise une distinction nette, en ce qui concerne les décisions risquées, entre ce qui relève des probabilités des événements et ce qui relève de l'attitude de l'individu face au risque, attitude entièrement décrite par les propriétés de sa fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern. Elle permet d'inclure comme des cas particuliers certains critères de décision avancés

précédemment sans bases solides (le critère de l'espérance mathématique des gains est le cas particulier d'une fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern linéaire, celui d'espérance-variance d'une fonction d'utilité de von Neumann-Morgenstern quadratique).

Il est cependant tôt apparu que, dans certaines circonstances hypothétiques, les préférences exprimées par de nombreux individus ne se conformaient pas à la théorie de l'espérance d'utilité. L'exemple le plus célèbre est le paradoxe d'Allais *(voir « Utilité non espérée »)*, mais psychologues et économistes ont depuis observé d'autres situations hypothétiques où la théorie se comporte mal. De nombreuses recherches visent actuellement à dépasser la théorie de l'espérance d'utilité, soit en la faisant apparaître comme une approximation d'une formulation plus générale (utilité non linéaire), soit en la généralisant (probabilités non additives), soit en développant des théories distinctes *(non-expected utility)*. Ce que sera dans l'avenir, pour la théorie économique de l'incertain, la place de la théorie de l'espérance d'utilité semble dépendre :

- du fait de savoir si des phénomènes économiques importants - et pas seulement des situations hypothétiques - contredisent gravement la théorie ;
- de la constitution ou non d'une théorie alternative aussi simple et efficace.

On doit en effet, pour apprécier ce second point, rappeler que les résultats les plus fondamentaux de la théorie de l'incertain ne dépendent pas d'une théorie particulière du choix en situation risquée (Debreu, *Théorie de la valeur*) et que l'apport, jusqu'à présent inégalé, de la théorie de l'espérance d'utilité a consisté à produire, par les restrictions qu'elle impose, des résultats testables ou aisément interprétables ■

Jean Frayssé, *Grémaq, université des sciences sociales de Toulouse I.*

Bibliographie

- DEBREU, G. (1959), *Théorie de la valeur*, chap. 7, version française (1966), Dunod.
- VON NEUMANN, O., et MORGENSTERN, G. (1944), *Theory of Game and Economic Behaviour.*

Franchise

DÉFINITION : *niveau contractuel de perte au-dessous duquel aucune indemnité n'est versée par l'assureur.*

▪ *Concepts liés ou synonymes : antisélection, couverture, déductibilité, demande d'assurance.*

▪ *Voir également : couverture optimale des risques, risque moral, tarification.*

Avec un contrat d'assurance contenant une franchise, aucune indemnité n'est versée au cas où la perte ne dépasse pas le montant de la franchise. Dans le cas contraire, l'indemnité est égale à la perte dont on déduit la franchise. Ce contrat, simple à mettre en application, est un exemple d'assurance partielle. D'autres formes d'assurance partielle existent, comme l'assurance proportionnelle, ou le contrat avec limite supérieure d'indemnisation. En général, l'assuré a la possibilité de choisir le niveau de sa franchise dans un menu proposé par l'assureur, en tenant compte du fait que la prime d'assurance est décroissante en fonction de la franchise *(voir « Tarification »)*. Parfois, le niveau de la franchise est obligatoire.

Nous examinerons deux questions liées à la franchise : premièrement, pourquoi la clause de la franchise est-elle prépondérante dans la pratique par rapport aux autres formes d'assurance partielle ? Ensuite, comment l'assuré doit-il déterminer le meilleur niveau de sa franchise ?

Un argument en faveur de la franchise par rapport aux autres formes de coassurance est proposé par Holmstrom (1979) : sous certaines hypothèses, on peut en effet démontrer que la formule de franchise permet d'inciter au mieux l'assuré à entreprendre des activités de prévention socialement efficaces, tout en maintenant un niveau acceptable de couverture du risque. Il s'agit donc d'un contrôle efficace du risque moral.

Un autre argument souvent entendu en faveur de la franchise est que cette formule d'assurance permet à l'assureur de résoudre le problème des *nuisance claims*, ces petits règlements de sinistre qui représentent un coût de gestion élevé

par rapport au bénéfice économique de la couverture de ces petits sinistres. Quelle est la justification économique en assurance de responsabilité civile familiale, par exemple, d'une indemnisation d'une perte de 1 000 francs qui coûte à la société 500 francs en coût de gestion de sinistre (répercutés, tôt ou tard, dans les primes) ? Notons que l'introduction d'une franchise n'élimine pas tous les *nuisance claims*, puisque les pertes légèrement supérieures à la franchise, si grande soit-elle, génèrent une faible indemnité par rapport aux coûts de gestion. Gollier (1987) décrit le contrat comme socialement efficace dans ce cas.

L'argument le plus fort en faveur de la franchise par rapport aux autres formes de coassurance est offert par Arrow (1963). Ce dernier démontre que tous les assurés préfèrent un contrat avec franchise sur toute autre forme de contrat, si la tarification des risques ne dépend que de leur valeur actuarielle. Une intuition de ce résultat peut se développer de la manière suivante : supposons que, en tant que conducteur de votre voiture, vous ayez une chance sur trois de ne pas avoir d'accident, une chance sur trois d'avoir un sinistre de valeur 50 et une chance sur trois d'avoir un sinistre de valeur 100. Un bienfaiteur vous offre la possibilité de recevoir 1 franc dans l'un de ces trois cas, et un seul. Dans quel cas faut-il choisir de recevoir cette « indemnité » ? Il est naturel de penser que tout riscophobe choisira de recevoir ce complément dans le cas où la perte sera la plus élevée. Ce sera en effet là que l'utilité (marginale) de ce franc sera la plus forte. La stratégie optimale consiste donc à écrêter les pertes les plus fortes. C'est précisément l'objet de la franchise.

Une fois acceptée la supériorité du contrat avec franchise sur les autres formes d'assurance partielle, il reste à déterminer le niveau optimal de cette franchise. L'assuré rationnel détermine son niveau de franchise en tenant compte de deux effets contradictoires : d'une part, une augmentation de la franchise accentue la variabilité de la richesse finale de l'assuré. C'est un effet indésirable pour l'assuré riscophobe. D'autre part, une augmentation de la franchise fait croître la richesse finale espérée de l'assuré, puisque la prime est « chargée » *(voir « Tarification »)*. En effet, on fait l'hypothèse qu'une réduction de la couverture réduit le chargement de la prime. Le coût net de l'assurance exprimé comme la différence entre la prime payée et l'espérance d'indemnité est d'autant plus faible que la franchise est élevée. La réduction du coût du risque constitue bien sûr un effet désirable pour l'assuré. La franchise optimale *(voir « Couverture optimale des risques »)* constituera donc un meilleur compromis entre impératif de couverture et impératif de réduction du coût du risque.

Ce meilleur compromis dépend de deux éléments clefs : l'attitude face au risque de l'assuré et la structure des coûts de gestion des contrats. On peut montrer que la franchise optimale est décroissante avec l'aversion pour le risque, mais qu'une augmentation des coûts de gestion n'augmente pas nécessairement la franchise optimale. Ce paradoxe (de Giffen) est une propriété bien connue dans la plupart des modèles de choix des agents économiques.

Parmi les premiers résultats apparus en théorie du risque et de l'assurance, la

propriété suivante a été démontrée par Mossin (1968) : dès lors qu'il existe des coûts de gestion croissants avec la valeur actuarielle du contrat, aucun assuré n'a intérêt à acheter un contrat de pleine assurance, c'est-à-dire avec une franchise nulle. On peut présenter un raisonnement intuitif justifiant ce résultat. On peut montrer *(voir « Équivalent certain »)* que le coût psychologique du risque non couvert, c'est-à-dire sa *prime de risque*, croît comme le carré de la franchise, au moins pour les petites franchises[1]. Par contre, les coûts de gestion incorporés dans la prime décroissent approximativement de manière proportionnelle à la franchise. Donc, l'introduction d'une petite franchise a un effet psychologique négatif marginal (« de second ordre ») par rapport à la réduction de premier ordre de la prime. Ce n'est que si les coûts de gestion sont indépendants de la franchise que la franchise optimale est nulle ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I, et Groupe HEC.*

Bibliographie

- ARROW, K. (1963), « Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care », *American Economic Review*, n° 53, p. 941-973.
- GOLLIER, C. (1987), « Pareto-Optimal Risk-Sharing with Fixed Costs per Claim », *Scandinavian Actuarial Journal.*
- HOLMSTROM, B. (1979), « Moral Hazard and Observability », *Bell Journal of Economics.*
- MOSSIN, J. (1968), « Aspects of Rational Insurance Purchasing », *Journal of Political Economy*, n° 76, p. 553-568.

1. *Cela est dû au fait que, pour les petits risques, la prime de risque est proportionnelle à la variance de la perte résiduelle.*

« G »

Gestion actif-passif

DÉFINITION : *stratégie de gestion coordonnée des actifs et des passifs d'un intermédiaire financier soumis au risque de fluctuation des taux d'intérêt.*

- *Concepts liés ou synonymes : ALM (asset liability management), immunisation, risque de taux.*
- *Voir également : actif financier, duration, provisions techniques, réglementation de la solvabilité, risque de taux d'un assureur vie, solvabilité.*

Les sociétés d'assurance vie et les sociétés d'assurance dommages ont longtemps considéré qu'elles étaient moins exposées aux risques financiers que les banques. Leurs dirigeants semblaient convaincus que le risque de taux d'intérêt n'avait pas grand-chose à voir avec leur métier. Bien que la recherche académique ait établi que les sociétés d'assurance sont avant tout des intermédiaires financiers, ces institutions soutenaient jusqu'à ces derniers temps qu'elles étaient d'abord dans le métier de l'assurance et que l'activité financière n'était qu'un produit annexe, voire résiduel.

Aujourd'hui, les choses ont considérablement évolué et les professionnels ne considèrent plus leur activité comme un « long fleuve tranquille ». Par exemple, certaines sociétés d'assurance vie ont simulé les conséquences qui résulteraient des comportements de clients tirant avantage de sorties anticipées et des options de prêt de leurs contrats. Les effets seraient dévastateurs. Depuis, les managers semblent convaincus de la nécessité et de l'urgence qu'il y a de gérer l'exposition aux risques financiers. Pour dépasser ces obstacles, les assureurs ont suivi le chemin emprunté par les banquiers. La mesure et la gestion des risques financiers deviennent progressivement les outils de base d'une authentique stratégie de développement. Pour reprendre une terminologie appropriée, les sociétés d'assurance considèrent soigneusement la notion de gestion coordonnée des actifs et des passifs *(asset liability management)*. Cette gestion est essentiellement un outil managérial destiné à protéger le surplus de la société (la valeur de marché de ses fonds propres) contre des fluctuations intempestives de l'environnement économique. Bien que cet environnement soit animé par de nombreux facteurs,

l'accent a surtout été mis sur les « dérapages » inopinés de la structure à terme des taux d'intérêt.

L'énergie motrice est à l'évidence la structure à terme des taux et ses mouvements. Cette structure détermine à la fois la fonction d'actualisation et le flux de liquidité qui provient du passif. Flux qu'il est, par ailleurs, nécessaire d'estimer. On sait qu'il est sensible aux fluctuations de taux d'intérêt, car les assurés réagissent diversement à ces variations. Ce qui revient à dire que la clientèle peut être caractérisée par une courbe de réponse.

Cette fonction agit comme un indicateur de la prise de décision des assurés rationnels, de la manière dont ils calculent l'écart entre l'ancien et le nouveau taux d'intérêt. De la façon dont ils prennent en compte les pénalités encourues, la fiscalité et les coûts de transaction.

Pour donner une vision toujours plus réaliste de cette approche, on peut distinguer deux groupes d'assurés : ceux qui, considérés comme très rationnels, vont calculer précisément s'ils sortent ou non. Ceux qui, réputés « irrationnels », fondent leur décision sur une simple comparaison des taux en omettant de prendre en compte les coûts. Tout le problème revient à estimer la proportion des uns et des autres dans le portefeuille d'une société d'assurance vie.

En tout cas, l'expérience amène à construire des modèles dans lesquels on laisse le maximum de liberté possible. On doit reconnaître, par exemple, que, si les individus sont rationnels, ils ne se précipiteront pas pour autant immédiatement. Certains sortiront plus tôt que les autres. Lorsque ces comportements auront été saisis, on les réarrangera pour produire la séquence des décaissements que la société aura à subir.

On peut avoir recours à une technique assez flexible comme la simulation de Monte-Carlo. L'idée de base consiste à simuler un grand nombre de scénarios de la gamme des taux, à calculer la séquence des flux pour chacun et enfin à faire une moyenne. La loi des grands nombres permet d'approcher de près le vrai résultat.

Cela étant fait, la valeur de marché des passifs s'obtient en utilisant la structure par terme des taux comme fonction d'actualisation. Un petit choc sur la structure initiale se transmettra sur l'ensemble de la gamme et permettra de trouver la nouvelle valeur de marché, de la séquence de flux.

Le calcul de la duration ne pose pas problème ; la duration est simplement égale à celle d'un zéro-coupon *(voir « Duration »)* qui subirait la même variation de valeur que celle qui résulte des simulations. Cette duration est fiable dans la mesure où la simulation des flux reflète l'effet des options de sortie anticipée.

La même procédure s'applique à l'actif. A l'issue de ce processus, on examine une figure qui se réduit à deux cas : la duration de l'actif et celle du passif. Ces deux cas se réduisent en un seul : l'exposition des fonds propres au risque de taux d'intérêt.

S'il arrive que la duration du passif soit plus longue que celle de l'actif, cela signifie que la société d'assurance fait un pari sur la hausse des taux. C'est donc

une position spéculative. Elle a les moyens de savoir si elle est exposée ou couverte. Cette information est capitale dans la mise au point d'une stratégie de couverture, c'est-à-dire dans la recomposition d'un portefeuille d'actifs, swaps et autres produits dérivés.

On peut également mener une analyse de sensibilité. Dans ce cas, les paramètres clefs du modèle peuvent être identifiés. Les managers des sociétés orientent alors leur effort de collecte d'information.

La faillite récente des caisses d'épargne nord-américaines montre où peut aboutir une gestion de risque anémique. Gestion qui va devenir extrêmement importante dans un proche avenir. L'énergie du marché et les vagues de fusions-acquisitions dans ce secteur donnent aux sociétés d'assurance la plupart des caractéristiques d'un vaste business de prêt.

On doit souligner d'autres avantages de l'approche ALM *(asset liability management)*. Elle contribue à renforcer un lien capital entre les deux compartiments du bilan. Elle est à l'origine d'un dialogue fructueux entre les gestionnaires de l'actif, ceux de la production et les stratèges. Elle contribue enfin au développement de nouveaux produits.

En résumé, l'ALM est essentiel tant pour les sociétés d'assurance que pour l'économie tout entière.

Les intermédiaires financiers sont sans doute mieux équipés que les particuliers pour prendre en charge les risques de taux d'intérêt et contribuer à une réallocation efficace des risques dans l'économie. Les particuliers seront plus à l'aise ; ils n'auront plus à supporter le lourd fardeau de risques qu'ils ne peuvent pas véritablement maîtriser.

Les intermédiaires financiers ont, avec l'ALM, l'instrument adéquat pour s'occuper des vrais problèmes ■

Éric Briys, *Groupe HEC* ; François de Varenne, *FFSA*.

« H »

Histoire du risque en économie

DÉFINITION : *les comportements des individus vis-à-vis du risque d'Aristote à von Neumann et Morgenstern, en passant par Pascal, Bernouilli, Bachelier, Keynes et Knight.*

▪ *Voir également : espérance d'utilité, incertitude, utilité non espérée.*

Le risque est au cœur de l'analyse économique. Sans la notion de risque, il est impossible d'expliquer l'existence de marchés financiers, la complexité du système bancaire ou les variations des taux d'intérêt. Mais là où la notion de risque s'est révélée centrale dans l'histoire des idées économiques, c'est dans l'analyse des comportements.

Définir une rationalité des comportements, et donc produire des règles de décision, s'est toujours fait en relation avec une conception du hasard. De l'accident d'Aristote aux interrogations des scolastiques sur les rapports entre la loi et le hasard, et jusqu'à la naissance des probabilités et au système de Laplace, toutes les philosophies du hasard qui se sont succédé se sont accompagnées de définitions du risque et de règles de décision dans l'incertain. La conception moderne du risque en économie garde une trace de cette histoire, puisqu'elle est celle d'une loterie où se combinent une probabilité, un gain, une perte.

Cette conception du risque est l'héritière d'un formalisme qui remonte à la naissance du calcul des probabilités. Pascal, Fermat, Huygens, de Montmort sont les premiers à examiner la rationalité des comportements du joueur et à ébaucher des règles de décision. Assez vite, il apparaît que le concept d'espérance mathématique est un critère de décision trop fruste et qu'il faut lui adjoindre une fonction d'utilité. Cette fonction d'utilité, Bernouilli (1738) propose qu'elle soit concave (logarithmique), ce qui lui permet de résoudre le paradoxe de Saint-Pétersbourg, en introduisant la notion d'espérance morale : l'espérance de l'utilité d'un gain croît moins vite que l'espérance de ce gain. Jonhson, puis Jevons apporteront des avancées importantes en donnant les familles de fonctions d'utilité. Mais c'est en 1947 que von Neumann et Morgenstern systématisent cette op-

tion en établissant des fonctions d'espérance d'utilité. Le problème de von Neumann et Morgenstern était d'expliquer les comportements économiques, en utilisant le moins possible la notion d'aléas, et de lui substituer, le plus souvent possible, l'effet de stratégies différentes. L'appréciation du risque qui en résulte est celle d'une fonction d'utilité « ordinaire » où sont comparées les conséquences de différents événements qui peuvent être aléatoires. Depuis, l'analyse canonique du risque pour l'essentiel a consisté à enrichir cette voie de recherche. Elle a permis de préciser des stratégies comportementales différentes suivant que les acteurs sont hostiles au risque et cherchent à s'en prémunir ou, au contraire, sont sensibles à des rendements importants, malgré le risque qui les accompagne. La rencontre de ces acteurs sur des marchés financiers, bancaires, d'assurance permet de préciser des situations d'équilibre.

En marge de cette évolution centrale, il existe dans l'histoire économique une infinité de contributions à la compréhension du risque, où se sont notamment distingués Condorcet, Cournot, l'école autrichienne, Marshall, Schumpeter. Ces conceptions foisonnantes sont issues de réflexions qui ne donnent pas au hasard et à la probabilité les mêmes définitions que celles de Laplace ou de Poisson. A la probabilité objective et au hasard défini comme l'effet d'une information imparfaite se substituent dans ces systèmes des notions comme l'indépendance des causes (Condorcet), un lien entre le hasard, le temps et la théorie de la valeur (l'école autrichienne), la notion d'*evits of uncertainty* (Marshall)...

Ce second courant se développe à l'époque moderne entre 1920 et 1930 avec les contributions de Bachelier, Ramsey, Keynes et Frank Knight. Frank Knight est le premier à proposer une définition du risque qui le distingue de l'incertitude. Le risque est différent de l'incertitude au sens où il est possible de lui assigner une probabilité. Cette probabilité mesurable scientifiquement est objective, et la distribution des résultats est connue. L'incertitude a pour origine des opinions, des croyances plus ou moins invérifiables sur la réalisation ou non d'un événement. Mais cette incertitude peut être réduite, notamment par la circulation de l'information. L'information sur l'environnement et les prévisions permet de réduire l'incertitude qui accompagne toute décision. Elle le fait en fournissant au décideur des classes qui lui permettent de transformer l'incertitude en risque par des probabilités objectives ou subjectives. Mais cette résolution de l'incertitude en risque n'est pas indépendante de la psychologie du décideur (son optimisme, sa confiance) et de l'information dont il dispose ou qu'il peut s'offrir (expérience, partialité de l'information, coût...). Aussi, dans bien des cas, la notion de risque est-elle une traduction plus ou moins réaliste et efficace de l'incertitude. C'est la qualité de ces estimations qui va permettre d'expliquer les comportements. On voit la différence avec le modèle canonique qui appuie sa théorie de la décision sur la notion de loterie, où les probabilités sont connues. Sans être en opposition, les deux conceptions ne se recoupent pas totalement, l'une est plus large que l'autre.

Depuis 1950, la conception dominante du risque en économie reste celle de

von Neumann et de Morgenstern. Elle a montré sa fécondité. Elle est directement à l'origine de la théorie financière moderne et des théories de l'information. Elle a bénéficié d'enrichissements théoriques décisifs, comme la mesure de l'aversion pour le risque. Elle fait aujourd'hui partie intégrante de la micro-économie moderne.

Pour autant, le débat théorique continue avec les autres « géométries du hasard », celles qui refusent l'axiomatique de base et recherchent dans la psychologie expérimentale d'autres formalisations des comportements face au risque. On peut adopter deux attitudes par rapport à ces débats. La première consiste à attendre une hypothétique théorie permettant d'unifier les différentes conceptions et de résoudre les paradoxes qui se posent à la formalisation des comportements. La seconde, sans rejeter totalement cette possibilité, est de considérer que le risque, comme la valeur, comme le temps, est une notion indispensable à la pensée économique, mais qu'il lui est impossible de les traiter autrement que par des métaphores. La loterie, le joueur sont alors des modèles commodes non pas d'une théorie du risque, mais d'une approche des comportements dans l'incertain ■

François-Xavier Albouy, *Bossard consultants.*

Bibliographie

- EATWELL, J., et ali. (1990), *Utility and Probability, The New Palgrave*, Macmillan.
- *Risques*, publications d'articles de Borel (n° 8, p. 159-164), Fourier (n° 2, p. 191-200), Knight (n° 3, p. 36-50).
- SCHUMPETER, J., *Histoire de la pensée économique*, Paris, Gallimard.

Incertitude

DÉFINITION : *situation d'ignorance sur l'environnement pour laquelle les probabilités objectives sont inconnues.*
- *Concepts liés ou synonymes : hasard, probabilité objective et subjective.*
- *Voir également : espérance d'utilité.*

L'incertitude constitue l'une des données fondamentales de notre environnement. Elle est un décor de la vie, une contrainte que l'espèce humaine se trouve forcée d'assumer, au même titre que la fuite du temps ou le rythme des saisons.

D'un point de vue philosophique, il existe deux manières d'envisager l'incertitude. On peut d'abord la considérer comme le reflet de notre ignorance, des difficultés de notre esprit à appréhender l'ordre naturel des choses. Il s'agit là d'une conception profondément enracinée dans la culture occidentale, émanant de la conviction rationaliste qu'il existe un déterminisme de la nature, des lois de l'univers intelligibles par l'homme. Mais il est également possible de considérer l'incertitude comme partie intégrante de la réalité. Cette seconde approche, qui place le hasard au cœur des phénomènes, s'appuie sur les développements de la physique moderne, notamment sur le fameux principe d'indétermination de Heisenberg.

Ces deux conceptions de l'incertitude mènent à deux conceptions des probabilités. Pour les tenants d'un monde fondamentalement indéterminé, la probabilité des événements est une donnée objective : elle existe par hypothèse, au même titre que d'autres grandeurs physiques, comme la masse ou la distance. Sa valeur est inconnue, mais l'expérimentation permet de s'en faire une idée. C'est la valeur limite vers laquelle tend la fréquence d'un événement au fur et à mesure que le nombre d'expériences augmente. Au contraire, pour qui est convaincu que le monde obéit à des lois déterministes, il ne saurait y avoir de probabilité objective. La probabilité est alors un concept uniquement subjectif, traduisant le degré de conviction d'un individu incomplètement informé.

Le concept de probabilité objective est à la base de la célèbre distinction entre situations de risque et situations d'incertitude, introduite par Frank Knight (1921). Pour ce dernier, les situations de risque se rencontrent dans les cas où les probabilités objectives (les fréquences) sont connues. Dans ce cas, il est possible de faire usage de cette information pour compenser des risques individuels, par exemple au moyen de l'assurance. Les situations d'incertitude apparaissent dans deux cas :

- lorsque les probabilités objectives sont inconnues et que le décideur doit s'en remettre à son estimation subjective de la vraisemblance de chaque résultat ;
- lorsque les probabilités objectives sont connues et que la situation présente par elle-même un caractère unique, qui empêche de recourir à la compensation des risques.

Cette distinction, bien que célèbre, n'a pas éveillé un énorme intérêt dans la théorie économique du risque et de l'assurance. En effet, dans cette branche de l'analyse économique, on s'intéresse au comportement des individus placés en situation d'« information imparfaite ». Or leur comportement est nécessairement fondé sur une estimation subjective des vraisemblances de divers résultats. Certes, cette estimation peut varier en fonction des informations disponibles, notamment en fonction des fréquences de résultats observés dans des situations analogues, mais, de toute façon, elle reflète une part de subjectivité. Par conséquent, seules les probabilités subjectives comptent. La distinction établie par Knight n'a guère d'intérêt de ce point de vue. D'ailleurs, l'œuvre de Savage (1954) a montré qu'un individu effectuant, en information imparfaite, des choix cohérents entre eux s'appuie implicitement sur des probabilités subjectives.

Récemment, certains auteurs se sont fondés sur le paradoxe d'Ellsberg (1961) pour régénérer l'idée de Knight avec le concept d'ambiguïté (voir Einhorn et Hogarth [1986]). Ils soulignent que les décideurs manifestent une aversion pour l'ambiguïté, c'est-à-dire pour l'absence d'information sur des probabilités objectives. En effet, le paradoxe d'Ellsberg met en évidence la préférence des sujets d'expérience pour les loteries où ils possèdent davantage d'information sur les probabilités de différents résultats. Ces observations ont donné lieu à des ajustements *ad hoc* du principe d'espérance d'utilité. Par exemple, Gilboa et Schmeidler (1989) remplacent les mesures de probabilité par des intervalles de probabilité. Mais tout cela ne remet pas en question le principe selon lequel c'est la subjectivité de l'individu qui compte dans les décisions en information imparfaite. Il demeure vain d'opposer situations de risque et situations d'incertitude ■

Henri Loubergé, *université de Genève.*

Bibliographie

- EINHORN, H. J., et HOGARTH, R. M. (1986), « Decision-Making under Ambiguity », *Journal of Business*, n° 59, octobre 1986, p. 225-250.
- ELLSBERG, D. (1961), « Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms », *Quarterly Journal of Economics*, n° 75, p. 643-669.
- GILBOA, I., et SCHMEIDLER, D. (1989), « Maximin Expected Utility with a Non-Unique Prior », *Journal of Mathematical Economics*, n° 18, p. 141-153.
- KNIGHT, F. H. (1921), *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston, Houghton Mifflin.
- SAVAGE, L. J. (1954), *The Foundations of Statistics*, New York, Wiley.

Inversion du cycle

DÉFINITION : *processus du cycle de production dans lequel le client paie le produit avant la fourniture du service souhaité, ce qui dégage une trésorerie positive et un risque de faillite reposant sur les clients de l'entreprise.*
▪ *Voir également : assurance, provisions techniques, solvabilité.*

L'assurance est un contrat en vertu duquel un individu ou une entreprise transfèrent à une tierce partie, en général une entreprise d'assurance, les conséquences financières de risques qu'ils courent. En contrepartie du paiement d'une prime, l'assureur s'engage à verser un montant fixe (assurance forfaitaire) ou aléatoire (assurance indemnitaire) à l'assuré en fonction de la réalisation d'un risque.

Cette définition tout à fait générale de l'assurance montre que :

- la prime prévue au contrat est versée par le client avant la fourniture du service souhaité, la couverture du risque ;
- l'assurance vise à réduire la variance liée au sinistre, voire à l'annuler totalement si la prime est fixée sans participation bénéficiaire.

C'est en particulier ce second aspect du processus de l'assurance que l'on appelle communément l'« inversion du cycle de production ». Elle est d'ailleurs indissolublement liée à la transformation de l'« aléatoire futur » en un « certain actuel », le premier aspect mis en évidence ci-dessus.

L'inversion du cycle de production signifie que le client verse aujourd'hui un montant fixé pour un service aléatoire futur dont il ne connaît pas, au moment du versement, la valeur et dont l'assureur ignore le coût pour ce contrat pris isolément. La loi des grands nombres, les techniques actuarielles sont cependant là pour réduire ces incertitudes.

On parle d'inversion parce que, dans le cycle de production normal, le bien est fabriqué ou le service conçu ou rendu avant que le client en paie le prix. Acheteur ou vendeur connaissent donc, lors de la transaction, respectivement la valeur, pour le premier, et le coût, pour le second, du bien ou du service échangés.

Dans l'assurance, au contraire, le cycle est inversé, et le prix, la prime, payé avant que le service soit rendu et sa valeur et son coût connus. Les conséquences en sont multiples :

- alors que, dans le cycle normal, les entreprises doivent emprunter pour couvrir leurs fabrications et leurs stocks avant la réalisation de la vente, les entreprises d'assurance sont mises en possession de montants considérables qu'elles doivent réserver en provisions techniques qui sont investies en valeurs représentatives pour leur permettre de faire face à leurs engagements futurs ;
- cela entraîne l'application de règles prudentielles dans des législations de

contrôle des assurances en vue d'éviter que les assureurs ne sous-estiment les provisions à constituer, gonflant ainsi leurs bénéfices immédiats.

Cela est une autre manifestation de cette inversion au niveau, cette fois, du bilan des entreprises, où les risques majeurs de faillite se trouvent à leur passif, et non à leur actif, comme pour les autres sociétés.

Mais on peut également mettre en évidence cette inversion du cycle d'une autre manière. Dans cette présentation, l'assurance serait un processus dans lequel un individu vend un risque qu'il court à un organisme qui l'achète. A l'occasion de cette vente, l'« assuré-vendeur » livre à l'« assureur-acheteur » un montant conventionnellement égal à la prime du contrat, le prix qu'il en reçoit est la couverture par l'assureur du sinistre éventuel qui pourrait survenir pendant la durée de celui-ci.

Le processus d'assurance, quel que soit le type de risque couvert, prévoit donc dans cette présentation :

- un échange d'un montant certain contre une valeur aléatoire ;
- la livraison d'un « bien » vendu à l'origine du contrat contre un paiement ultérieur, et encore seulement si le sinistre éventuel survient.

Il y a donc échange à la fois de certain contre de l'aléatoire et de présent contre du futur, d'un présent certain, la prime, contre un futur aléatoire, le sinistre.

On retrouve dans cette présentation l'inversion du cycle, mais, cette fois, en ayant permuté le vendeur qui est alors l'assuré et l'acheteur qui est l'assureur... Les conséquences en sont cependant les mêmes que pour la présentation classique ■

Jean-Jacques Gollier, *université catholique de Louvain.*

«J K L»

Limites de l'assurabilité

DÉFINITION : *frontières économiques, psychologiques et physiques de l'assurance.*
▪ *Voir également : marchés incomplets, responsabilité, risque majeur, risque moral.*

Selon le dicton, tout s'achète et tout se vend, à condition qu'on y mette le prix. Comme le dirait M. de La Palice, l'acceptation ou le rejet d'un risque par une compagnie dépend du prix qu'elle peut en demander. Le concept de limite d'assurabilité n'est donc pas absolu. Les risques qui sont considérés comme inassurables varient d'une compagnie à une autre, d'un contexte socio-économique à un autre.

Certains ont longtemps prétendu que l'assurabilité d'un risque dépendait d'un certain nombre de caractéristiques objectives. Si ces caractéristiques n'étaient pas toutes réunies, l'assurabilité était impossible, et l'assurance dangereuse. Aruch et Berliner (1982) énumère ainsi les critères à prendre en compte pour définir l'« espace d'assurabilité ». Il faut tout d'abord qu'il existe un aléa : il est vrai que l'on n'assure pas un risque déjà réalisé (l'inondation a déjà eu lieu) ou un risque certain (la maladie est incurable). On s'intéresse ensuite au risque maximal possible *(maximum potential loss)* : si la perte maximale est infinie, ou très élevée, la couverture du risque pose des problèmes de capacité quasiment insolubles : cela expliquerait que l'on exclue généralement des contrats les risques de guerre, car si celle-ci est à l'origine de destructions massives, le marché d'assurance s'avérera incapable de supporter les conséquences financières. On s'intéresse ensuite à la perte moyenne par sinistre *(average loss upon occurrence)* : on a l'intuition qu'il faut éviter des risques moyens trop importants qui poseraient des problèmes de capacité, ainsi que des risques trop faibles qui rendraient inutile la mise en œuvre d'une procédure de mutualisation entraînant des coûts. Dans la même perspective, on se méfiera des risques à fréquence très faible, pour lesquels la loi des grands nombres jouera difficilement.

Le niveau de la prime ou de la cotisation est également un critère d'assurabi-

lité : il faut notamment que la prime demandée soit fonction des capacités contributives des individus et fonction des risques actuariels encourus, faute de quoi la demande d'assurance sera inappropriée. Si la prime est très éloignée des risques actuariels, en raison de chargements trop importants, ni la demande ni l'offre d'assurance ne seront optimales. On peut également citer la nature plus ou moins endogène ou exogène du risque. Si le risque est exogène, en d'autres termes si celui qui y est soumis ne peut influencer par son comportement ni la fréquence ni le coût du sinistre, le risque sera *a priori* plus assurable que celui qui est endogène et dépend étroitement du comportement actif ou passif des agents *(voir « Risque moral »)*. Enfin, traditionnellement, on évoque, parmi les critères favorables à l'assurabilité des phénomènes, la stabilité des « règles du jeu », qu'elles soient réglementaires, législatives, fiscales ou jurisprudentielles. Le transfert de risque prenant la forme d'un contrat, l'assurabilité d'un risque suppose le respect des clauses contractuelles, notamment en termes d'événements de mise en jeu des garanties ou des plafonds d'indemnisation contractuels. Aussi certains risques sont-ils inassurables parce que l'environnement réglementaire futur est aléatoire. Dans ce cas, chaque partie a potentiellement intérêt à imaginer le scénario législatif qui lui est le plus favorable. On peut donc s'attendre qu'aucun transfert de risque librement consenti ne se réalise. La difficulté d'assurer le risque de développement est une bonne illustration de ce phénomène.

Selon cette approche traditionnelle, l'idéal consisterait à réunir toutes les conditions précitées, largement indépendantes les unes des autres. Si certaines d'entre elles n'étaient pas vérifiées, on entrerait dans la zone grise où les mécanismes de transferts de risques ne joueraient pas, ou joueraient peu.

Le caractère flou de l'assurabilité apparaît explicitement lorsqu'on cherche à définir ce concept. Pour certains, un risque est assurable lorsqu'on peut recourir à la loi des grands nombres. Cela est contredit par l'observation. On raconte par exemple que le Lloyd's accepta naguère d'assurer une célèbre distillerie de whisky contre le risque de capture du monstre du loch Ness. Pour un économiste, en revanche, un risque est assurable dès lors que deux individus acceptent de signer un contrat contenant *de facto* un transfert de risque. L'existence d'avantages mutuels au transfert des risques est bien connue *(voir « Partage de risque » et « Équivalent certain »)* : un entrepreneur désire couvrir le risque d'entreprendre ; le commerçant voudrait assurer le risque de guerre civile ; l'étudiant serait heureux de vendre son risque d'échec scolaire, même si la prime est supérieure à la valeur actuarielle des pertes. On s'attend donc que, dans une économie de marché, tous les gains potentiels liés au transfert des risques soient épuisés. Force est de constater que tel n'est pas le cas.

Avant de chercher les raisons pour lesquelles les marchés d'assurance sont inefficaces, étudions brièvement les conséquences de cet échec. D'une part, les activités productrices et de gestion des risques ne peuvent plus être déconnectées, chacune n'étant plus contrôlée par le ou les personnes les mieux qualifiées pour les gérer. Cela a pour conséquence une baisse des investissements, de l'emploi et de la croissance. D'autre part, l'allocation des risques dans l'économie est inefficace et fait supporter aux individus des risques potentiellement élimina-

bles. Les ménages supportent notamment le risque lié aux fluctuations de leur capital humain. Ce risque n'est ni assurable ni diversifiable.

Abordons maintenant l'examen des raisons pour lesquelles certains risques seraient inassurables. La raison majeure qui limite le transfert des risques est l'existence d'un risque moral. Il y a risque moral lorsque l'assuré potentiel dispose d'un certain contrôle sur le risque qu'il supporte. L'assurance réduisant l'incitation à la prévention du risque, la tarification devra refléter cette détérioration de la sinistralité. Cette hausse des primes peut être telle que l'assurance perde son attrait. Voilà pourquoi il n'existe pas d'assurance contre l'échec scolaire et les mauvaises performances d'un manager. Plus généralement, cela explique l'imposition d'une franchise obligatoire à charge de l'assuré.

Une deuxième raison à la limite d'assurabilité tient à la difficulté qu'a l'assureur à vérifier le montant des pertes subies. Il est ainsi impossible de s'assurer contre l'absence de bonheur conjugal ou professionnel.

Une troisième raison qui éclaire l'échec des marchés d'assurance est liée à la notion d'antisélection : certains assurés disposant d'informations privées sur la qualité de leur propre risque pourraient chercher à utiliser cette information pour flouer les marchés d'assurance. Ce problème d'antisélection, bien connu des chercheurs, a vu une application récente intéressante liée aux développements de la médecine prédictive. Supposons qu'un test génétique peu coûteux soit proposé sur le marché permettant de prédire l'occurrence ou non d'un cancer dans le futur, ainsi que la date d'occurrence de ce cancer. Si l'État interdit aux compagnies de conditionner un contrat d'assurance vie au passage d'un tel test, tous ceux qui se savent exposés au risque s'assureront. L'augmentation de la sinistralité qui en résultera obligera les compagnies à augmenter les primes d'assurance, ce qui incitera les porteurs sains à ne plus s'assurer. Les assureurs préféreront dès lors se retirer du marché. En fait, cette histoire illustre le cas limite de l'antisélection et consiste à dire qu'il est impossible d'assurer un risque déjà réalisé.

Certains risques sont inassurables parce que les assurés potentiels n'ont pas une conscience suffisante des risques qu'ils supportent. Cette sous-estimation peut impliquer que la prime que les agents sont prêts à payer pour un risque soit inférieure à sa vraie valeur actuarielle. Tel est le cas d'un certain nombre de risques de responsabilité (notamment pour la pollution des sols). Ce problème est aggravé si aucune des deux parties n'a une bonne perception des risques. Par exemple, certains risques sont inassurables parce que l'environnement réglementaire futur est lui-même aléatoire. Dans ce cas, chaque partie a potentiellement intérêt à imaginer le scénario législatif qui lui est le plus favorable. On peut donc s'attendre qu'aucun transfert de risque librement consenti ne se réalise. La difficulté d'assurer le risque de développement est une bonne illustration de ce phénomène. Néanmoins, l'économiste est encore mal à l'aise pour étudier des problèmes dans lesquels les agents économiques ont des anticipations (rationnelles ou irrationnelles) différentes.

Reste la possibilité que la capacité du marché soit insuffisante pour couvrir certains risques majeurs. Comme dit par ailleurs, cet argument est ambigu. Il peut

permettre tout au plus d'expliquer pourquoi chaque assureur imposera une limite supérieure d'assurance pour ce type de risque. Cette limite est d'autant plus élevée que la prime que l'assuré est prêt à payer est grande.

En conséquence, on peut penser qu'une économie de marché serait bien incapable d'offrir une couverture adéquate à un certain nombre de risques pour lesquels les problèmes d'aléa moral et d'antisélection sont présents. Ce constat justifie l'intervention de l'État. Historiquement, il a organisé de manière explicite ou implicite de nouvelles méthodes de mutualisation des risques. La sécurité sociale est une illustration de ce mécanisme explicite d'assurance organisé par l'État *(voir « Assurance sociale »)*. Par ailleurs, il organise un système de solidarité nationale implicite pour les risques catastrophiques. Ce système implicite rend indirectement ces risques inassurables. En effet, qui chercherait à assurer un risque dont on sait que les pertes seront couvertes par la solidarité ?

L'État cherche aussi à réagir aux déficiences du marché en intervenant sur ses causes. Il réduit le problème d'aléa moral en obligeant les assurés à prévenir leurs risques : l'alcootest du samedi soir, le contrôle technique obligatoire des véhicules, les normes antipollution dans l'industrie et le contrôle de l'exercice de la médecine en sont quelques exemples. Le problème de l'antisélection peut être réduit en favorisant la dissémination de l'information. Mais cette opération est souvent difficile à réaliser. De plus, elle pose parfois des problèmes d'éthique : peut-on permettre aux compagnies d'assurance de faire passer des tests de dépistages génétiques à leurs clients ? Sans aucun doute, cela permettrait une amélioration de l'efficacité économique des marchés. Mais à quel prix en terme d'équité ? ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I ;*
Denis Kessler, *président de la FFSA.*

Bibliographie

- ARUCH et BERLINER (1982), *Limits of Insurability of Risks*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- DREZE (1979), « Human Capital and Risk Bearing », *Geneva Papers on Risk and Insurance*, vol. 12, p. 5-22.

« M »

Marchés à capacité et cycles

DÉFINITION : *marchés à grands risques, la capacité se définissant comme la somme maximale que les assureurs peuvent débourser pour un sinistre. La capacité évolue au cours du temps en fonction de la capacité et des sinistres de la période passée, cette évolution étant éventuellement cyclique.*

▪ *Voir également : cycles d'assurance, réassurance.*

Les cycles de l'activité économique ont toujours fasciné les chercheurs, que ce soit au niveau macro-économique *(business cycle)* ou au niveau de certains marchés (comme celui du porc dans le domaine agroalimentaire).

Le secteur de l'assurance recèle lui aussi de magnifiques exemples de cycles, essentiellement dans ce que l'on appelle les « marchés à capacité ». Après avoir défini ce que l'on entend par marché à capacité et fourni des données illustrant le caractère cyclique de l'un d'entre eux (le marché de l'assurance spatiale), nous proposerons une modélisation très simple de ces marchés à capacité permettant d'expliquer pourquoi de tels cycles peuvent y apparaître.

Les marchés à capacité, ou marchés à grands risques, sont des marchés où le coût unitaire des sinistres est tel qu'un assureur ne peut en aucun cas le supporter à lui seul. La réassurance joue donc un rôle fondamental. Par ailleurs, sur de tels marchés, le sinistre maximal possible est très élevé par rapport au chiffre d'affaires total du marché, d'où une très grande vulnérabilité des résultats aux sinistres graves. Les exemples de marchés à capacité sont nombreux : risques d'incendies industriels (chiffre d'affaires français : environ 7 milliards de francs en 1992, à comparer au coût du sinistre total de la raffinerie de la Mède estimé à 3 milliards de francs), plates-formes pétrolières, assurance spatiale. C'est ce dernier secteur qui va nous servir à illustrer notre propos.

L'assurance spatiale[1], qui a débuté avec l'intensification des vols spatiaux à des fins commerciales, représente aujourd'hui un marché annuel de l'ordre de 350 millions de dollars. Il convient d'ores et déjà de comparer ce chiffre à la valeur assurée pour un vol, qui peut être de 330 millions de dollars. Le marché de l'assurance spatiale est fortement international : il est dominé par quelques ac-

teurs majeurs dont la capacité est supérieure à 10 millions de dollars. Les garanties principales sont la garantie pré-lancement, la garantie lancement et la garantie en orbite. Nous nous limiterons à la garantie lancement, qui représente la plus grande partie du chiffre d'affaires. Pour mettre en évidence le caractère fortement cyclique de ce marché, nous allons l'étudier entre 1982 et 1992. Le graphique n° 1 ci-dessous illustre l'évolution des primes et des sinistres payés, la courbe donnant le solde cumulé. Le graphique n° 2 montre comment la capacité[2] du marché a évolué durant cette période. Enfin, le graphique n° 3 permet de suivre la variation du taux de prime.

Dans les années 1982-1983, le marché avait une capacité de l'ordre de 200 millions de dollars avec des résultats cumulés proches de l'équilibre. La très forte sinistralité des années 1984-1985 a entraîné une réduction de la capacité et une augmentation des taux des primes (passant de 10 % à plus de 20 %). De 1986 à 1988, le marché est resté peu actif, avec une capacité réduite et des primes assez faibles. Enfin, à partir de 1989, le marché de l'assurance lancement semble atteindre une certaine maturité, avec une stabilisation de la capacité et des taux de primes.

Passons maintenant à une modélisation très simple, en essayant de présenter les spécificités d'un marché d'assurance à capacité. Nous nous contenterons bien sûr ici d'une description littéraire du modèle.

Supposons, pour simplifier les acteurs homogènes (nous ne distinguerons pas entre assureurs directs et réassureurs), que la principale décision que doit prendre chaque société à une date donnée est d'accroître ou de diminuer sa capacité. Nous ferons l'hypothèse que cette décision est (en première approximation) principalement déterminée par le bénéfice réalisé l'année précédente par l'ensemble du marché.

Or ce bénéfice résulte essentiellement de deux facteurs : la gravité des sinistres et la capacité totale offerte cette année-là. A capacité donnée, le bénéfice est clairement une fonction décroissante de la gravité des sinistres. Par contre, à gravité donnée, la relation entre capacité et bénéfice est plus complexe. Quand la capacité est forte, le bénéfice est plus faible. Quand la capacité est très faible, le volume d'activité et donc le bénéfice sont également faibles, mais pour d'autres raisons : le marché est saturé et les prix sont bas. Si l'on note $K(t)$ la capacité installée l'année $t(1)$ et $e(t)$ la sévérité des sinistres, on obtient donc la relation

$$K(t+1) - K(t) = f[K(t), e(t)]$$

où la fonction f est décroissante par rapport à son deuxième argument, et croissante puis décroissante par rapport à son premier argument. Nous allons maintenant (sans rentrer dans les détails) voir comment le comportement cyclique du marché découle de l'équation (1). Pour suivre le raisonnement plus facilement, on pourra se reporter au graphique ci-dessous.

Imaginons, par exemple, que l'on parte d'une situation d'équilibre de l'équation (1), où, du fait de la concurrence, la capacité installée s'est stabilisée à un niveau K^* où les bénéfices sont « normaux » et où la fonction f s'annule.

Comme on le voit sur le graphique, cette zone correspond à une partie décrois-

sante de la courbe qui donne la capacité future K (t + 1) en fonction de la capacité courante K(t) (pour une sinistralité « normale »). Supposons maintenant que la sinistralité s'avère particulièrement mauvaise l'année t, ce qui entraîne selon l'équation (1) une diminution importante de la capacité pour l'année t + 1. Si la sinistralité redevient normale l'année t + 1, le bénéfice réalisé par les sociétés qui sont restées présentes sur le marché est alors important, ce qui entraîne pour l'année t + 2 un accroissement de capacité au-delà du niveau d'équilibre précédent. En poursuivant le raisonnement, on conçoit aisément que l'évolution dynamique de la capacité K(t) et, partant, du taux des primes et du chiffre d'affaires puisse présenter un caractère cyclique, avec en général un amortissement progressif, mais aussi la possibilité de cycles « stables » comme le suggère clairement le graphique. Pour l'analyse détaillée du système décrit par l'équation (1), on se reportera à Bénéplanc (1994).

Comme nous l'avions annoncé, une modélisation très simple nous a permis d'apporter une explication plausible à un phénomène empirique bien documenté, à savoir l'existence de cycles sur les marchés d'assurance à capacité. Il va sans dire qu'une analyse plus fouillée est nécessaire si l'on veut comprendre en profondeur le fonctionnement de ces marchés. En particulier, l'économiste confronté à ce genre de phénomène ne peut s'empêcher de poser une question que nous laisserons pour le moment à la sagacité du lecteur : comment un assureur plus sophistiqué que les autres pourrait-il gagner de l'argent en exploitant ces cycles ? ■

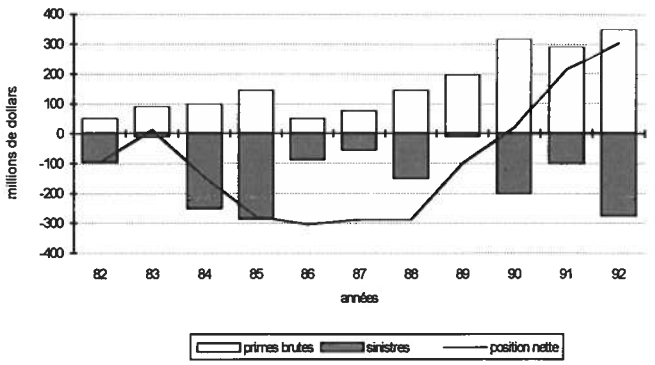
Gilles Bénéplanc, *directeur des risques d'entreprises, Uni-Europe ;*
Jean-Charles Rochet, *directeur de recherche, Idei.*

Bibliographie

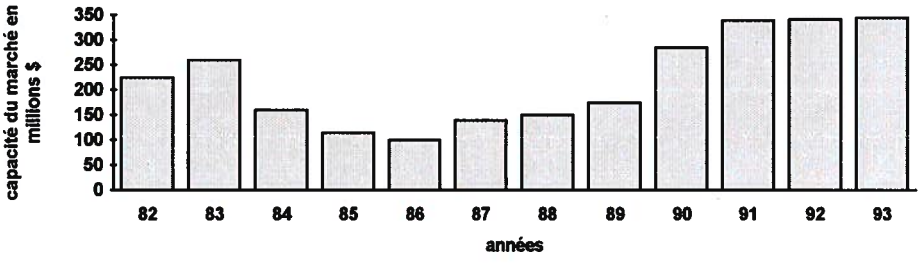
- BÉNÉPLANC, G. (1994), « Marges de solvabilité et marchés d'assurance à capacité », thèse en préparation (université de Toulouse).
- DAHBI, M. B. (1992), « Estimer les risques spatiaux », *Réalité industrielle*, 1992, p. 47-49.
- FABRE, C. (1993), « La réalité des cycles en doute », *L'Argus*, 23 avril 1993.
- LANGEREUX, P. (1993), « L'assurance spatiale mondiale », *Air & Cosmos, Aviation Magazine*, n° 1410, p. 38-44.
- REDIER, V. (1993), « L'assurabilité des grands risques : l'exemple du spatial », *L'Assurance française*, n° 676.

Les chiffres de l'assurance satellitte (lancement)[3]

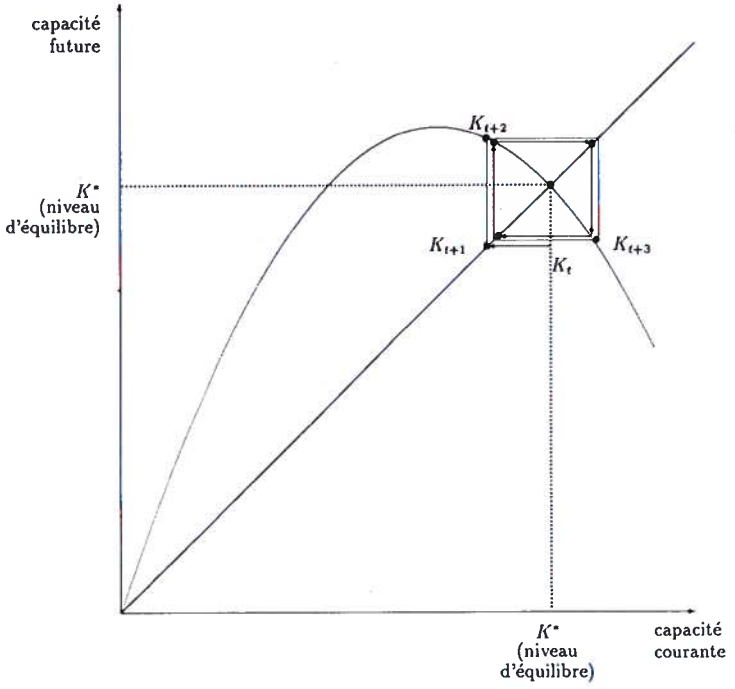
Graphique 1



Graphique 2



La représentation graphique d'un cycle sur un marché d'assurance à capacité



1. *Pour des précisions sur ce secteur, nous renvoyons aux articles de Dahbi (1992), Fabre (1993), Langereux (1993) et Redier (1993).*
2. *La capacité se définit comme la somme maximale que les compagnies d'assurance sont prêtes à payer pour un sinistre, non compris la partie rétrocédée aux réassureurs.*
3. *Nous remercions Christian Excoffier, président-directeur général d'Axa réassurance, de nous avoir autorisés à utiliser les données ci-dessus.*

Marchés incomplets

DÉFINITION : *environnement économique dans lequel il n'existe pas d'offre d'assurance pour certains risques à un prix raisonnable.*
▪ *Voir également : assurance sociale, biens contingents, limites de l'assurabilité.*

Si les marchés d'assurance étaient complets, il serait loisible d'acheter une couverture optimale contre toute perte envisageable. Cela n'est bien évidemment pas le cas et l'on sait qu'il n'existe pas de contrat d'assurance pour tous les risques que rencontrent les individus et les entreprises. Pour qualifier une telle situation, on parle d'« incomplétude » des marchés d'assurance. Pour l'économiste, l'enjeu d'une telle situation est d'importance, car l'existence de risques irréductibles n'est pas sans incidence sur les comportements de demande d'assurance *(voir « Risques multiples »)*. Ainsi l'ampleur de la valeur sentimentale (pour laquelle il ne peut y avoir de marché d'assurance) qu'un individu attache à sa maison pourra-t-elle l'inciter à l'achat de garanties exhaustives en matière d'assurance habitation.

Nous présentons ci-après plusieurs arguments et constats qui donnent la mesure de la pertinence du concept de marchés incomplets. On relèvera tout d'abord que l'incomplétude des marchés peut résulter du défaut d'offre d'assurance. Les coûts de mise en place de l'assurance peuvent se révéler prohibitifs et la rétention du risque préférable. La présence de corrélations entre les unités exposées au risque compromet l'offre d'assurance. L'exemple le plus clair est celui du risque général de marché, qui n'est aucunement diversifiable : comment bâtir une assurance lors même que la conjoncture frappe uniformément tous les agents économiques ? Autre illustration, celle des systèmes d'assurance maladie pour lesquels il a été nécessaire de vaincre les grandes épidémies préalablement à leur mise en place.

Par ailleurs, pour qu'il y ait viabilité de l'assurance, il faut que le risque soit observable, mesurable et qu'une expérience passée suffisante soit connue à son sujet. Ainsi, l'existence de biens irremplaçables (le capital humain, notamment) aboutit, elle aussi, à une inassurabilité dans la mesure où ces derniers n'ont pas d'équivalents monétaires clairement identifiables. Pareillement, les risques technologiques sont difficiles à cerner, en ce qu'il convient de deviner les périls futurs imputables à de nouvelles technologies.

Les asymétries informationnelles et leurs conséquences immédiates, risque moral et antisélection, peuvent aussi se révéler rédhibitoires quant à l'édification d'un marché d'assurance. Suite au risque moral, les dommages et leur fréquence deviennent difficiles à appréhender, et, dès lors, comment construire une tarification fiable en présence d'une sinistralité volatile ? L'antisélection, quant à elle,

peut tout à fait compromettre l'organisation d'un marché et priver d'assurance certaines franges de la population *(voir « Antisélection »)*.

Cela nous amène au fait que l'incomplétude des marchés peut persister, même si des contrats d'assurance existent pour tous les risques. Comme cela vient d'être mentionné, en présence d'antisélection et d'un tarif uniforme, on conçoit que les individus dont le degré d'exposition est limité puissent trouver l'assurance trop chère à leur goût.

Mais il n'est nul besoin de recourir aux asymétries d'information pour se rendre compte à quel point l'incomplétude de l'offre est inhérente au fonctionnement des marchés d'assurance.

Même s'il existe une offre de contrats d'assurance pour tout bien risqué, la complétude des marchés d'assurance est irréaliste. Pour que les marchés soient complets, il faudrait qu'à chaque état de perte, qu'à chaque niveau de perte envisageable corresponde un niveau d'assurance librement consenti par le consommateur. Cela est illusoire, car les marchés assurent le plus souvent des biens soumis à plusieurs risques et passibles de connaître différents états de perte. Or les marchés d'assurance couvrent des biens et non pas des états, auquel cas il faudrait prendre en considération toutes les composantes de risque affectant le client concerné.

Nous nous proposons d'illustrer ce dernier point en montrant que lorsqu'il y a plusieurs sources de risque, les marchés d'assurance de biens se révèlent inaptes à servir une couverture optimale des risques. La raison en est que les meilleures combinaisons de contrats d'assurance disponibles ne permettent pas d'assurer chaque état de sinistre indépendamment des autres. Un exemple simple permettra de s'en convaincre.

Imaginons un individu confronté à 4 états de la nature, dont 3 impliquent des pertes, et pour lesquels le tableau ci-dessous résume les sinistres monétaires et leurs probabilités d'occurrence :

Tableau 1 : Les états de la nature

État	Perte	Probabilité
1	0 F	95/100
2	500 F	/100
3	1 000 F	2/100
4	1 500 F	1/10

En présence de coût de chargement et en se fondant sur le critère de l'espérance d'utilité, nous retiendrons deux configurations de marché susceptibles de réaliser l'assurance optimale *(voir « Couverture optimale des risques » et « Franchise »)*. La première consiste à passer par un seul contrat : l'optimum implique alors une couverture complète du sinistre, au-delà d'une franchise. La seconde recourt à trois contrats d'assurance, l'individu achetant un contrat de couverture spécifique à chaque état.

Supposons que la tarification soit telle que la franchise optimale soit de

500 francs pour l'individu considéré. L'indemnisation est alors résumée par le tableau qui suit, où l'on détaille les niveaux de remboursement, ainsi que les taux de couverture choisis avec un contrat par état de perte :

Tableau 2 : Un schéma d'indemnisation optimal

État	Perte	Franchise	Remboursement	Couverture
2	500 F	500 F	0 F	0 %
3	1 000 F	500 F	500 F	50 %
4	1 500 F	500 F	1 000 F	66 %

En faisant désormais l'hypothèse que les quatre événements précités sont la résultante de deux sources de risque, A et B, et qu'il n'existe pas de contrat couvrant les deux risques simultanément (les marchés sont « incomplets »), il est immédiat que l'optimum précédent n'est plus accessible, car il n'est plus possible d'assurer chaque état indépendamment des autres. Chaque risque, perdre 500 francs (A) et perdre 1 000 francs (B), a une probabilité de 3/100 de se réaliser, une probabilité de 2/100 de survenir seul, et il existe 1 risque sur 100 pour que les 2 risques surviennent simultanément.

L'individu dispose de 2 contrats d'assurance et choisit les niveaux de franchise FA et FB, afférents aux risques A et B (ou, de manière équivalente, il choisit les taux de couverture CA et CB) :

Tableau 3 : Couvertures indépendantes des risques

Risque	Perte	Franchise	Couverture
A	500 F	F_A	C_A
B	1 000 F	F_B	C_B

Retranscrite en termes d'états de la nature, l'indemnisation qui résulte de ces deux contrats est la suivante :

Tableau 4 : Couverture par états de perte en présence de deux contrats d'assurance

État de perte	Franchise	Taux de couverture
2	F_A	C_A
3	F_B	C_B
4	$F_A + F_B$	$C = (500\,C_A + 1000\,C_B)/1\,500$

Il est clair que l'assurance optimale n'est plus réalisable, car on ne peut obtenir une franchise de 500 francs à la fois dans les états 2 et 3, et dans l'état 4 (de façon analogue, le taux de couverture ne pourra être croissant avec l'ampleur du dommage total).

Cet exposé simplifié souligne bien le fait que la réalité relève de choix contraints, les marchés étant incomplets, car les consommateurs s'assurent contre des sinistres affectant des biens et non pas contre des événements défavorables.

La résolution de cette insuffisance impliquerait que les contrats tiennent compte de la simultanéité des pertes, ce qui est impensable : les franchises appliquées en assurance automobile peuvent-elles être conditionnées au fait de subir un dommage de l'habitation, au fait d'attraper une grippe... ?

Le chemin vers l'édification de marchés complets reste encore des plus longs. Néanmoins, l'on notera qu'il existe des visées correctrices présentes dans les comportements d'offre de couverture des risques. L'étendue des clauses présentes dans un contrat multirisque habitation en atteste. De même, la Sécurité sociale offre un bel exemple de couvertures différenciées selon les états de la nature : le fait d'atteindre un certain seuil d'invalidité ou le fait d'être en chômage de longue durée (et de toucher le RMI) ouvre droit à l'assurance maladie à 100 %.

Il semble que l'histoire des marchés d'assurance aille bien dans le sens d'une réduction de l'incomplétude des marchés, puisque des risques autrefois controversés sont aujourd'hui pris en charge (les techniques de réassurance y contribuant pour beaucoup) et que les contrats tendent à prendre en compte une multiplicité de risques ■

François Pannequin, *Grid, École normale supérieure de Cachan.*

Bibliographie

- DOHERTY, N., et SCHLESINGER, H. (1985), « Incomplete Markets for Insurance : an Overview », *Journal of Risk and Insurance*, n° 52, p. 402-423.

Médaf
(modèle d'évaluation des actifs financiers)

DÉFINITION : *modèle théorique décrivant comment le rendement espéré des titres financiers dépend du rendement de l'actif sans risque (taux d'intérêt) et de leur risque intrinsèque.*

▪ *Voir également : actif financier, diversification, moyenne-variance, tarification.*

Le Médaf (modèle d'évaluation des actifs financiers) est aussi, et plus largement, connu sous son sigle anglo-saxon : CAPM (Capital Asset Pricing Model). Ce modèle d'équilibre financier est étroitement attaché aux noms de trois

auteurs qui l'ont construit de manière indépendante, mais presque simultanément, au milieu des années 60 : W. Sharpe, J. Lintner et J. Mossin.

Le Médaf établit qu'il existe, à l'équilibre du marché financier, une relation croissante entre le rendement espéré d'un actif et son risque. L'existence d'une telle relation est évidente pour tout observateur du marché financier. C'est pourquoi l'intérêt du Médaf ne réside pas dans cette « découverte ». Il réside plutôt dans les caractéristiques de la relation et dans son élégance formelle. Ces caractéristiques sont au nombre de trois.

1) La relation est linéaire. A l'équilibre du marché financier, le rendement espéré d'un actif risqué quelconque est égal au rendement de l'actif sans risque[1], plus une prime de risque. Cette dernière est une fonction linéaire de la quantité de risque attachée à l'actif considéré.

2) Le risque du marché financier dans son ensemble[2] est le seul risque qui compte. En théorie financière, le risque total d'un actif est généralement mesuré par la variabilité du rendement *(voir « Moyenne-variance »)*. Ce risque total peut être décomposé en deux parties :

- le risque systématique, reflétant le lien entre les mouvements aléatoires du rendement de l'actif et ceux du marché financier dans son ensemble ;
- le risque spécifique, reflétant les caractéristiques propres à l'entreprise[3].

Le Médaf aboutit à la conclusion que seul le premier risque est déterminant. Le risque spécifique n'a aucune influence sur le rendement espéré, car il est diversifiable dans un portefeuille d'actifs : il n'a pas à être rémunéré.

3) Le risque d'un actif financier est mesuré par son bêta. Le bêta d'un titre est égal à la covariance entre le rendement du titre et le rendement du portefeuille de marché[4], divisée par la variance du rendement de ce portefeuille. Il fournit une mesure du risque systématique. En effet, la définition ci-dessus montre que le portefeuille de marché a un bêta de 1, tandis qu'un titre dont le bêta est supérieur à 1 amplifie les mouvements du marché (il est dit volatil). Inversement, un titre dont le bêta est inférieur à 1 amortit les mouvements du marché (il est dit défensif).

Dès lors, la prime de risque mentionnée ci-dessus au point 1) peut être précisée : elle est égale au bêta (quantité de risque) multiplié par la valeur du risque sur le marché. Cette valeur, en termes de rendement, est fournie par l'excédent de rendement espéré sur le marché financier, par rapport au rendement procuré par l'actif sans risque.

Au total, on a donc la relation suivante :

Rendement excédentaire attendu sur l'actif	=	Bêta de l'actif	x	Rendement excédentaire attendu sur le marché

ou, en d'autres termes :

Rémunération du risque	=	Quantité de risque	x	Valeur du risque sur le marché

Notons que le bêta est une mesure qui s'applique aussi bien à un portefeuille qu'à un titre individuel. Le bêta d'un portefeuille est égal à la somme pondérée des bêtas des titres qui le composent. On peut ainsi ajuster le bêta d'un portefeuille en jouant sur sa composition. Si le Médaf est valide, cela se reflétera dans le rendement attendu du portefeuille.

Le Médaf a suscité un très vif intérêt sur un triple plan : théorique, empirique et pratique.

Sur le plan théorique, les chercheurs se sont efforcés d'étendre le modèle à de nombreux domaines. Dans cette perspective, les constructions les plus élaborées sont celles qui utilisent le Médaf dans un cadre intertemporel et international (voir Adler et Dumas [1983] pour une revue de ces travaux). Ces diverses extensions ont notamment permis de préciser les hypothèses fondamentales du modèle :

- les opérateurs du marché financier évoluent dans un cadre moyenne-variance ;
- ils ont des anticipations homogènes.

Sur le plan empirique, les résultats des tests économétriques n'ont pas toujours été très favorables au Médaf. Cependant, tous ces travaux se heurtent à la fameuse critique de Roll (1977) : si le portefeuille de marché est efficient au sens moyenne-variance, le Médaf est forcément vérifié ; tester le modèle revient donc à tester l'efficience de l'indice choisi comme représentatif du marché. Dès lors, pour tester réellement le modèle, il faudrait mesurer le « vrai » portefeuille de marché, contenant tous les actifs, négociables et non négociables. Comme ce « vrai » portefeuille n'est pas mesurable, le Médaf n'est pas testable.

Sur le plan pratique, le Médaf a surtout été appliqué dans la gestion des portefeuilles financiers, en utilisant le marché des actions comme représentant « le marché ». Il permet d'élaborer des stratégies pour profiter de la sur ou de la sous-évaluation de certains titres. Il permet aussi de gérer le risque d'un portefeuille en jouant sur son bêta. En finance d'entreprise, le Médaf est utile pour l'évaluation des projets risqués. En effet, l'espérance de rendement déterminée par le Médaf pour l'action d'une firme indique ce qu'est le coût du capital pour cette firme. Le Médaf fournit donc le taux auquel doivent être actualisés les revenus futurs du projet.

Dans le domaine des assurances, le Médaf a été utilisé aux États-Unis pour fournir des principes de tarification des contrats d'assurance (voir D'Arcy et Doherty [1988]). Le résultat est particulièrement intéressant. Le rendement d'équilibre sur les activités de souscription (le côté technique de l'activité d'assurance) dépend du bêta de ces activités ; mais, à moins que ce bêta soit positif et élevé, le rendement d'équilibre est négatif : il est normal qu'un assureur enregistre un déficit de ses activités techniques. Ce résultat se comprend intuitivement : puisque les primes sont payées à l'avance, l'assureur doit aux assurés une rémunération des fonds investis ; si, en outre, le risque d'assurance est diversifiable dans un portefeuille financier, les activités d'assurance n'ont pas de risque systématique (le bêta des activités techniques est nul). Dès lors, en ignorant les coûts de tran-

saction, on aboutit à une espérance de rendement négative, à l'équilibre, sur la partie technique des activités d'assurance.

Si l'on se place dans le cadre du Médaf, ce résultat est inévitable. On ne peut donc l'examiner de manière critique qu'en remettant en question le Médaf lui-même. Le problème est alors le suivant : le risque de marché est-il le seul risque non diversifiable ? Cette interrogation a conduit à l'élaboration d'un modèle concurrent du Médaf : le modèle d'évaluation par arbitrage (MEA). Dans ce nouveau modèle, on passe d'un univers monofactoriel (le facteur marché) à un univers multifactoriel. Toutefois, le nombre et l'identité des facteurs ne sont pas spécifiés *a priori*, ce qui pose des problèmes importants pour l'application pratique - du moins si on souhaite la fonder sur des bases théoriques solides ■

Henri Loubergé, *université de Genève.*

Bibliographie

- ADLER, M., et DUMAS, B. (1983), « International Portfolio Choice and Corporation Finance : A Synthesis », *Journal of Finance*, n° 38, juin 1983, p. 925-984.
- D'ARCY, S., et DOHERTY, N. (1988), *The Financial Theory of Pricing Property - Liability Insurance Contracts*, Huebner Foundation Monographs, n° 15, Irwin.
- ROLL, R. (1977), « A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests », *Journal of Financial Economics*, n° 4, mars 1977, p. 126-176.

1. *Les développements postérieurs à la formulation originale de Sharpe, Lintner et Mossin ont montré que l'on pouvait obtenir le Médaf en abandonnant l'hypothèse d'existence d'un actif sans risque. En pratique, un bon du trésor à court terme est un estimateur correct de l'actif sans risque.*
2. *Les extensions du Médaf au cadre économique général remplacent le marché financier par la « richesse agrégée » (richesse sociale) ou par la consommation réelle agrégée de l'ensemble des individus dans l'économie.*
3. *Par exemple, son secteur d'activité, sa localisation géographique, l'état de santé de ses dirigeants.*
4. *Le portefeuille de marché comprend tous les titres du marché financier, chaque titre se voyant attribuer dans le portefeuille un poids correspondant à son poids dans le marché.*

Mesure de la performance (d'une société d'assurance)

DÉFINITION : *notion et mesure de la productivité dans les sociétés d'assurance.*

■ *Voir également : assurance, tarification.*

Le concept de performance d'une société d'assurance fait référence à l'utilisation de ressources utilisées dans la production des services de placement et de protection que fournit cette société. La performance peut être évaluée

de trois façons. D'abord, en étant assimilée à la notion d'efficacité. Une société d'assurance est dite efficace si, avec les ressources dont elle dispose, elle est capable de fournir une plus grande quantité d'un ou de plusieurs produits, le plus souvent mesurée par le montant correspondant de primes. Pour mesurer le degré d'efficacité d'une société, on construit une frontière d'efficacité représentant, pour une combinaison de ressources donnée, la quantité de produits la plus élevée. Ensuite, on calcule la distance entre la production effective de la société et cette frontière étalon. Les études traitant de ce problème montrent que l'efficacité des sociétés d'assurance est assez faible et extrêmement dispersée, reflétant une forte segmentation du marché.

Une seconde façon d'évaluer la performance d'une société d'assurance est de tester l'existence d'économies d'échelle et d'économies de gamme. La question, en d'autres termes, est de savoir si la taille de la société et la diversification des produits qu'elle fournit conduisent aux coûts les plus bas. Les travaux empiriques portant sur ces questions indiquent que la taille de la plupart des sociétés est légèrement insuffisante et qu'une gamme de produits plus variée pourrait entraîner des réductions de coûts.

Enfin, on peut aborder la performance d'une société d'assurance d'un point de vue dynamique, en mesurant l'existence d'éventuels gains de productivité. Ces gains peuvent provenir d'une croissance de l'efficacité ou de la présence de progrès technique. Il ressort de nombreuses études que les gains de productivité sont faibles, voire inexistants, dans le secteur de l'assurance, et plus largement dans les services. Alors que les biens matériels continuent d'être produits avec toujours moins de travail et souvent moins de capital, les services requièrent, eux, autant de travail et souvent de plus en plus de capital. Pour illustrer ce propos, on cite souvent l'exemple de la productivité d'un orchestre symphonique : elle n'aurait pas varié depuis deux siècles dans la mesure où il faut autant de temps, de musiciens et d'instruments aujourd'hui pour exécuter une symphonie qu'il en fallait au temps de Beethoven ■

Pierre Pestieau, *universités de Liège et de Paris X.*

Bibliographie

• *The Geneva Papers*, 1991, n[os] 59 et 60. Ces deux livraisons portent sur le thème « Assessing the Performance of the Insurance Industry ».

Moyenne-variance

DÉFINITION : *mode de choix et incertitude fondés sur les deux seuls critères de l'espérance (moyenne) et du risque (variance) des variables aléatoires entre lesquelles choisir.*

▪ *Voir également : aversion pour le risque, dominance stochastique, espérance d'utilité, équivalent certain, incertitude, Médaf.*

Un choix en incertitude se ramène à un choix entre différentes distributions de probabilité[1]. A chaque action envisagée correspond en effet une distribution de probabilité définie sur l'ensemble des résultats possibles. Accepter un emploi, souscrire un contrat d'assurance, acheter des parts de sicav, décider de se remettre à fumer sont des exemples de décisions correspondant au choix d'une distribution de probabilité sur des ensembles de conséquences en termes de revenu, fortune, santé, etc.

La théorie des choix en incertitude analyse les règles de décision admissibles, soit d'un point de vue normatif (prescriptif), soit d'un point de vue positif (descriptif). Le principe d'espérance d'utilité *(voir « Espérance d'utilité »)* - qu'il soit employé comme principe positif ou comme critère de décision normatif - permet de déterminer une action optimale parmi l'ensemble des actions envisageables. Il constitue un principe d'optimalité.

D'autres principes (ou règles) de décision se contentent de faire un tri parmi les distributions de probabilités. Ces dernières sont comparées deux à deux afin de constituer deux groupes :

- un groupe d'actions dominées où l'on retrouve toutes les actions qui ont perdu au moins l'un des matchs les opposant à chacune des autres actions ;
- un groupe d'actions efficientes, composé de toutes les actions qui n'ont été dominées par aucune autre dans la série de confrontations[2].

Le second groupe constitue l'ensemble efficient. Le critère utilisé pour déterminer cet ensemble est un critère d'efficience.

Parmi les critères d'efficience utilisés en économie et finance, on distingue deux types :

- un critère utilisant l'information fournie par l'intégralité de la distribution de probabilité des résultats : c'est le critère de dominance stochastique *(voir « Dominance stochastique »)* ;
- des critères se limitant à certains éléments de cette distribution, généralement deux paramètres. Ce sont les critères biparamétriques. Le plus célèbre d'entre eux est le critère moyenne-variance.

Dans le critère moyenne-variance (en abrégé MV), les deux paramètres utilisés pour déterminer l'ensemble efficient sont l'espérance mathématique (ou moyenne) et la variance (ou sa racine carrée, l'écart type). L'espérance mathéma-

tique sert à localiser la distribution sur l'axe des résultats. On suppose que le décideur attache une connotation favorable à ce paramètre : plus l'espérance de résultat est forte, plus l'action envisagée est attrayante. La variance sert à mesurer la dispersion des résultats de part et d'autre de l'espérance mathématique. Elle est censée refléter le risque attaché à une action. Sous l'hypothèse d'aversion pour le risque, ce paramètre représente donc l'aspect négatif de l'action envisagée.

Le critère MV est utilisé de la manière suivante. A deux actions quelconques, A et B, sont attachées les mesures d'espérance mathématique et de variance correspondantes : E_A et V_A ; E_B et V_B.

A domine B si l'une des propositions suivantes est vérifiée :

- E_A est supérieur à E_B, et V_A est égal à V_B ;
- E_A est supérieur à E_B, et V_A est inférieur à V_B ;
- E_A est égal à E_B, et V_A est inférieur à V_B.

Exemples :

- si $E_A = 10, V_A = 10, E_B = 8, V_B = 11$, A domine B ;
- si $E_A = 10, V_A = 10, E_B = 11, V_B = 12$, A et B font match nul ;
- si $E_A = 10, V_A = 10, E_B = 10, V_B = 9$, B domine A.

Le critère MV a connu un énorme succès en économie et en finance, car il est simple à utiliser et intuitivement attractif. Il s'applique à toutes les décisions où il est possible d'estimer un résultat espéré et une variance de résultat : au choix d'un investissement, au choix d'un placement financier, au choix d'un contrat d'assurance, au choix d'un plan de retraite ; mais aussi au choix d'un spectacle auquel assister, au choix d'une mesure de politique économique, etc.

Une fois que l'ensemble réduit des actions efficientes a été déterminé, il faut cependant avoir recours à une règle d'optimalité (par exemple, l'espérance d'utilité) pour sélectionner une action et une seule.

Le critère MV est surtout célèbre parce qu'il a servi de support initial à la construction de la théorie financière moderne. Il est d'abord apparu comme critère de décision normatif dans la théorie des choix de portefeuille de Markowitz (1959). Ce dernier s'est appuyé sur ce critère pour mettre au point un algorithme conduisant à la sélection d'un ensemble de portefeuilles efficients, à partir d'un ensemble quelconque de titres risqués, et en jouant sur les covariances entre les rendements de ces titres. Il a fourni ainsi une base théorique rigoureuse au principe de diversification des portefeuilles tout en ouvrant la voie à la gestion quantitative des placements financiers. Cela lui valut le prix Nobel d'économie en 1990.

L'approche de Markowitz a été transposée à de nombreux domaines de la finance, par exemple à la gestion du risque de change et à la gestion des compagnies d'assurance (voir Loubergé [1981]). Une société d'assurance peut en effet être considérée comme un portefeuille formé de deux sous-ensembles corrélés entre eux : un portefeuille d'actifs financiers et un portefeuille d'engagements

techniques. Gérer une société d'assurance revient à gérer ce double portefeuille de manière optimale *(voir « Gestion actif-passif »)*. Le critère MV représente l'un des outils disponibles dans la mise en œuvre de cette gestion.

Sur la base des travaux de Markowitz, le critère MV a ensuite été utilisé en finance dans une perspective positive. Tobin (1958) a montré que, si les opérateurs du marché financier se comportent comme s'ils se conformaient à ce critère, ils placent leurs actifs en jouant sur deux éléments : l'actif sans risque et un portefeuille d'actifs risqués appartenant à l'ensemble des portefeuilles efficients. Cet ensemble se ramène alors à un seul portefeuille, indépendant des préférences individuelles (théorème de séparation de Tobin). Si les anticipations des opérateurs sont homogènes, et si l'on est à l'équilibre du marché, ce portefeuille constitue nécessairement le portefeuille de marché.

Ce résultat remarquable a connu des prolongements non moins remarquables :

- sur le plan théorique, il a conduit à l'élaboration d'un élégant modèle d'équilibre du marché financier *(voir « Médaf »)* ;
- sur le plan pratique, il a justifié l'éclosion des sicav et fonds communs de placement, et plus particulièrement la création de sicav indicielles offrant à leurs détenteurs la possibilité d'investir dans le portefeuille de marché, ou au moins dans un portefeuille fortement corrélé avec ce dernier (voir Jacquillat et Solnik [1989]).

Le critère MV est fondé sur un principe simplificateur : la réduction de la distribution de probabilité (objet de décision) à ces deux principaux paramètres : l'espérance mathématique et la variance. Cela introduit un postulat discutable : l'utilisation de la variance comme mesure du risque.

Une abondante littérature a dès lors été consacrée aux conditions de validité de cette approche, et plus particulièrement à sa compatibilité avec deux autres règles de décision en incertitude, plus complètes, mais aussi plus difficiles à appliquer : l'espérance d'utilité (EU) et la dominance stochastique (DS). Essayons de dégager les principaux enseignements que l'on peut en tirer.

L'utilisation de la variance pour mesurer le risque peut conduire à des erreurs. Une augmentation de variance n'est pas forcément synonyme d'une augmentation de risque. Faire l'impasse sur les autres paramètres décrivant la forme des distributions de probabilité (dissymétrie, kurtose), c'est s'exposer à des biais dans la sélection de l'ensemble efficient. Il existe néanmoins de nombreux cas où l'approche MV est compatible avec le principe EU et le critère DS.

Si la fonction d'utilité du décideur est quadratique, la compatibilité est totale. Malheureusement, une fonction d'utilité quadratique présente des propriétés difficilement admissibles, notamment une aversion absolue pour le risque croissant avec la richesse *(voir « Aversion pour le risque »)*.

Si la distribution de probabilité est une distribution normale, l'approche MV est justifiée. En effet, l'espérance mathématique et la variance suffisent dans ce cas pour définir l'intégralité de la distribution.

Plus généralement, si la distribution de probabilité appartient à la classe des distributions ellipsoïdes, dont la loi normale est un cas particulier, le critère MV est compatible avec le principe EU.

On a montré que les approches MV et EU sont également compatibles entre elles lorsque la structure de décision est telle que les différentes distributions de probabilité ne diffèrent les unes des autres que par deux paramètres : un paramètre de localisation et un paramètre d'échelle (positif). Cette structure de décision se retrouve dans de nombreux problèmes économiques et financiers, par exemple lorsqu'il s'agit de choisir entre différents pourcentages de coassurance pour la couverture d'un risque.

Dès lors, même si le critère MV et le principe EU ne sont pas équivalents, il existe de nombreux cas où ils sont compatibles. En outre, les deux approches ne mènent pas, en pratique, à des choix sensiblement différents ■

Henri Loubergé, *université de Genève.*

Bibliographie

- JACQUILLAT, B., et SOLNIK, B (1989), *Marchés financiers. Gestion de portefeuille et des risques*, Paris, Dunod.
- LOUBERGÉ, H. (1981), *Économie et Finance de l'assurance et de la réassurance*, Paris, Dalloz.
- MARKOWITZ, H. (1959), *Portfolio Selection*, New Haven, Yale University Press.
- TOBIN, J. (1958), « Liquidity Preference as Behavior Towards Risk », *Review of Economic Studies*, n° 25, février 1958, p. 65-86.

1. *On dit aussi que le choix s'effectue entre différentes loteries, ou perspectives de résultats.*
2. *Ce groupe d'invaincus ne se ramène pas forcément à une seule action, puisqu'il peut y avoir des matchs nuls. Notons également que ce groupe peut être vide.*

«N… O»

Option

DÉFINITION : *titre financier donnant le droit à son propriétaire d'acheter ou de vendre à (ou avant) une date fixée un titre financier à un prix fixé contractuellement.*

▪ *Concepts liés ou synonymes : call, produits financiers dérivés, put, titre sous-jacent.*

▪ *Voir également : actif financier, biens contingents.*

La contribution majeure de la finance moderne en matière de risque est nette : le risque est désormais qualifié, et sa rémunération à l'équilibre du marché financier, précisée. Cependant, tous les risques ne se « valent » pas. Certains sont incontournables dans leurs effets positifs ou négatifs. D'autres, beaucoup plus complexes, sont conditionnels. Ils ne se réalisent que si certains événements se produisent. L'aléa est tronqué : ses effets ne sont actifs que sous certaines conditions, contractuelles ou non. D'où la difficulté pour le financier qui doit appréhender et évaluer un risque qui, par définition, n'est pas symétrique.

Le représentant le plus caractéristique de cette famille est l'option. L'exemple le plus simple est celui de l'option européenne d'achat sur action, ou *call*, qui est un contrat qui donne le droit à son détenteur, et non l'obligation, d'acheter à une date déterminée à l'avance une action à un prix fixé contractuellement (le prix d'exercice). L'opération inverse de vente est bien entendu possible, puisqu'il existe aussi des options de vente *(put)*. Ces dernières donnent donc le droit de vendre sans qu'il y est obligation. L'avantage principal de l'option pour son détenteur est d'offrir une protection contre un mouvement à la hausse *(call)*, ou à la baisse *(put)*, du cours de l'actif support, encore appelé « sous-jacent », tout en profitant des variations de sens opposé. L'utilisation d'options comme actifs financiers n'est pas récente. Ainsi, dans un traité de 1688 sur la Bourse d'Amsterdam, la plus importante du monde à cette époque, Joseph de la Vega mentionne l'existence d'options. Depuis une vingtaine d'années, en raison de l'essor consi-

dérable du marché des actifs financiers dérivés, les contrats optionnels ont pris des formes très variées. Le sous-jacent ne se limite plus à une action. On trouve des options sur taux d'intérêt, sur devises, sur indices boursiers, sur le pétrole, sur matières premières, sur des contrats à terme ou même sur des options. Le droit conféré au détenteur de l'option peut être exercé à une date fixée (option européenne) ou bien sur toute la période avant l'échéance (option américaine). On peut considérer une moyenne du cours du sous-jacent sur une période à venir (option exotique), ou bien son maximum ou minimum... La forme d'un contrat optionnel n'a pour limite que celle de l'imagination de son concepteur !

L'évaluation des options a considérablement bénéficié de l'« irruption » en finance de la théorie des processus stochastiques et de la modélisation en temps continu. Trois grands types de résolution ont été mis en évidence : l'approche par les équations aux dérivées partielles, les méthodes probabilistes et les méthodes numériques.

Historiquement, Black et Scholes (1973), ainsi que Merton (1973), ont déterminé le prix d'une option européenne d'achat sur action par des équations aux dérivées partielles. L'idée de base consiste à créer un portefeuille constitué de l'option et de son sous-jacent. A chaque instant et pour une certaine combinaison de chaque actif, le risque total peut être éliminé. Le portefeuille ainsi constitué devient (localement) insensible aux variations de cours de l'actif sous-jacent. Ce portefeuille duplique en quelque sorte un bon du Trésor. Par un argument d'absence d'arbitrage, ce portefeuille doit alors avoir une rentabilité instantanée égale au taux d'intérêt servi par le bon du Trésor, c'est-à-dire le taux d'intérêt sans risque. La difficulté majeure est alors essentiellement technique : il s'agit de la résolution de l'équation aux dérivées partielles caractérisant la valeur de l'option.

La méthode probabiliste, ou méthode des martingales, a été développée par Cox et Ross (1976), Harrison et Kreps (1979), puis Harrison et Pliska (1981). Si les marchés financiers sont complets, il existe une unique probabilité, appelée « probabilité neutre au risque », sous laquelle le prix actualisé d'un actif financier (optionnel ou non) est une martingale. Évaluer un actif financier revient ainsi à calculer sous la probabilité neutre au risque l'espérance des flux futurs actualisés au taux d'intérêt sans risque. Cette méthode est sans aucun doute la plus utilisée aujourd'hui.

Enfin, les méthodes numériques sont un outil indispensable pour l'appréhension des options. Les équations aux dérivées partielles sont bien souvent trop complexes pour posséder une solution explicite : le recours à des méthodes numériques de discrétisation des équations est alors incontournable. L'une des approches possibles consiste à discrétiser le processus suivi par le sous-jacent : ces méthodes binomiales font appel à des solutions numériques. Mais la puissance de calcul des nouveaux ordinateurs autorise une dernière approche : la méthode de Monte-Carlo. On simule un très grand nombre de trajectoires du sous-jacent pour en déduire, en prenant une moyenne, la valeur de l'actif dérivé.

Les méthodes d'équations aux dérivées partielles et probabilistes sont fonda-

mentales, car elles mettent en évidence la notion de portefeuille équivalant à l'actif conditionnel. Acheter une option, c'est acheter une couverture contre un risque. Le prix de cette couverture est égal au prix du portefeuille équivalent.

Depuis les premiers modèles novateurs d'évaluation des risques conditionnels, les travaux de recherche se comptent par centaines. Mais le fait le plus saillant est certainement que le domaine d'application de la théorie des options ne se limite plus aux seuls actifs financiers.

L'utilisation de la notion d'options est devenue indispensable dans l'analyse d'actifs financiers comportant des clauses conditionnelles implicites : obligations convertibles, obligations remboursables au gré de l'émetteur... La maîtrise de la théorie des options a largement contribué à l'explosion de ces produits hybrides ces dix dernières années. Plus récemment, une lecture « optionnelle » des contrats proposés par les banques et les sociétés d'assurance vie remet en question la gestion classique de ces intermédiaires financiers en faisant apparaître des risques cachés dans leurs bilans. Les contrats d'épargne, les crédits à la consommation ou les contrats d'assurance vie contiennent des clauses implicites, des options « cachées » : garantie de taux minimal, option de remboursement anticipé, option de rachat, option d'emprunt *(voir « Gestion actif-passif »)*. Selon l'évolution des marchés, ces diverses options peuvent être choisies par leurs détenteurs. Leur prise en compte modifie donc radicalement le profil de risque des banquiers et des assureurs, tout en dégradant sensiblement leur solvabilité. L'analyse de la structure du capital d'une entreprise au moyen des options permet de modéliser explicitement la clause de responsabilité limitée. Ainsi, une obligation risquée par une entreprise peut se décomposer en une obligation sans risque, émise par l'État par exemple, et une option de défaut.

Des pans entiers de la finance et de l'économie ont été enrichis par l'apport de la théorie des options. Parmi eux, on peut citer la finance d'entreprise, le choix des investissements, l'assurance, l'intermédiation financière, la théorie du commerce international, la fiscalité... Récemment, certains champs d'application *a priori* plus éloignés de la modélisation financière ont fait appel aux options. Depuis longtemps, les économistes ont insisté sur l'importance du phénomène d'irréversibilité. Certains choix industriels présentent par exemple le handicap de ne pouvoir être remis en question, inversés. Une fois engagés, ils doivent être conduits à leur terme, quelle que soit la nature des informations que l'avenir révélera. D'autres, en revanche, sont réversibles et donnent l'occasion d'une seconde chance. C'est ce que l'on résume sous le terme de flexibilité. Mais que vaut cette flexibilité et en quoi est-elle susceptible d'affecter les choix des investisseurs ? L'économie écologique est un autre domaine dans lequel la notion d'option est instrumentale. En effet, il est fréquent d'insister sur la bio-diversité et la nécessité de sa protection. Cela conduit bien évidemment à se poser la question de la valeur des espèces animales et végétales. Que vaut le rhinocéros de Zambie ? Le prix de sa poudre de corne supposée aphrodisiaque additionné à celui de sa viande, ou plus ? Vraisemblablement plus, car il est aujourd'hui reconnu par les

biologistes et les économistes que le rhinocéros de Zambie a une valeur d'option ! Certes, l'impact du rhinocéros sur la chaîne écologique est encore ignoré. Le protéger, c'est le maintenir en vie, c'est préserver cette option, ne pas l'utiliser prématurément afin d'en savoir plus. De même, la théorie des ressources minières a trouvé de nouveaux fondements grâce aux options.

D'autres voies de recherche sont ouvertes : l'introduction de coûts de transaction et la prise en compte de l'incomplétude des marchés financiers. La théorie des options a incontestablement apporté un outil puissant pour l'appréhension des risques. Elle ne se cantonne plus à son domaine originel, à savoir l'évaluation des actifs financiers conditionnels. Elle offre une grille de lecture et d'analyse pour un très grand nombre de sujets en finance et en économie ■

Éric Briys, *Groupe HEC* ; François de Varenne, *FFSA*.

Bibliographie

- BLACK, F., et SCHOLES, M. (1973), « The Pricing of Options and Corporate Liabilities », *Journal of Political Economy*, n° 81, p. 637-54.
- COX, J.-C., et ROSS, S. A. (1976), « The Valuation of Options for Alternative Stochastic Processes », *Journal of Financial Economics*, n° 3, p. 145-166.
- COX, J.-C., et ROSS, S. A. (1985), *Options Markets*, New York, Prentice-Hall.
- HARRISON, J.-M., et KREPS, D. (1979), « Martingales and Arbitrage in Multiperiod Securities Markets », *Journal of Economic Theory*, n° 20, p. 381-408.
- HARRISON, J.-M., et PLISKA, S. (1981), « Martingales and Stochastic Integrals in the Theory of Continuous Trading », *Stochastic Processes and their Applications*, n° 11, p. 215-260.
- MERTON, R. C. (1973), « Theory of Rational Option Pricing », *Bell Journal of Economics and Management Science*, n° 4, p. 141-83.

« P »

Partage de risque

DÉFINITION : *principe général et mécanismes selon lesquels un risque particulier peut être transféré, en tout ou partie, d'un agent à un ou plusieurs autres agents.*

- *Concept lié ou synonyme : mutualisation.*
- *Voir également : assurance, assurance sociale, diversification, transferts intergénérationnels.*

Il n'est pas excessif de dire que la possiblité de transférer les risques d'un groupe d'individus à un autre a été un véhicule important de la croissance économique des deux cents dernières années. Déjà, Henry Ford disait que les vrais bâtisseurs des gratte-ciel de New York étaient les assureurs. Sans eux, peu de gens auraient sans doute imaginé de tels projets, étant donné les risques inhérents à ceux-ci. On pourrait multiplier cet exemple à l'infini, c'est-à-dire chaque fois que le risque d'entreprendre devient excessif s'il doit être supporté par l'entrepreneur lui-même.

Beaucoup de mécanismes ont été créés qui permettent aujourd'hui de transférer un risque d'un agent économique à un autre. Les marchés d'assurance et la Bourse en sont les stéréotypes. Mais il existe aussi des moyens privés pour aboutir à des transferts de risque : les swaps de taux d'intérêt et les prêts hypothécaires (à taux fixe ou variable) en sont deux exemples. Un contrat de travail dans lequel l'employeur accepte de garantir un salaire sur une certaine période malgré une conjoncture incertaine en est un troisième.

Est-ce que ces transferts de risque améliorent le bien-être en général, ou est-ce au contraire un « jeu » dans lequel ce que les uns gagnent, les autres le perdent ? Est-ce une machine à faire du profit au détriment des cédants, de leurs courtiers et des agents de Bourse, sans réel bénéfice pour la société ? Au soulagement de tous, et en particulier des professionnels du secteur, il est démontré que sociétés d'assurance et Bourses génèrent une valeur ajoutée intrinsèque et sont donc porteuses d'améliorations importantes dans l'efficacité économique et le bien-être

social. C'est parce qu'elles offrent l'occasion aux agents, d'une part, de mutualiser *(voir « Diversification »)* leur risque et, d'autre part, de transférer le risque non diversifiable sur ceux qui sont le mieux capable de les supporter.

Ici s'ébauche la notion de partage de risque socialement efficace (on dit aussi « Pareto-efficace »). Un partage de risque est socialement efficace s'il n'est pas possible d'accroître le bien-être (mesuré par l'espérance d'utilité) d'un individu sans réduire le bien-être d'au moins un autre individu dans la société. Borch (1962) est le premier à analyser les propriétés des partages de risque socialement efficaces. Il est intéressant de noter qu'il le fait en considérant le cas de plusieurs réassureurs devant se partager des risques sur le marché. Il observe d'abord que ces partages efficaces satisfont un principe de base appelé « principe de mutualité ». Selon ce principe, la richesse finale de chacun est une fonction de la richesse agrégée dans l'économie (richesse « nationale »). Le bien-être *ex post* de chacun ne peut dépendre d'autre facteur aléatoire que la richesse nationale. En d'autres termes, un partage de risque efficace se caractérise par la part de la richesse agrégée allouée à chacun. En agrégeant les richesses individuelles, on permet une *diversification-dissémination* optimale des risques individuels. Cette dissémination est bien illustrée par les chaînes de réassurance-coassurance au niveau international. Seul le risque non diversifiable, caractérisé par l'incertitude résiduelle sur la richesse agrégée, subsiste. Borch montre alors que ce risque non diversifiable doit être partagé entre les individus au prorata de leur tolérance absolue au risque (l'inverse de l'aversion absolue pour le risque).

Un partage de risque efficace au sein d'un groupe d'individus permet d'augmenter au mieux la capacité de prise de risque de ce groupe. Ce « dynamisme » permet d'entreprendre des activités plus risquées, mais plus rentables en moyenne. L'interaction entre la manière dont les risques sont partagés dans un groupe et la manière dont ce groupe prend des décisions face à l'incertain peut être analysée à la lumière des résultats exposés ci-dessus.

Il est clair que les partages de risque observés dans nos économies ne sont pas socialement efficaces. En particulier, ils ne satisfont pas le principe de mutualité : beaucoup d'autres sources de risque que celle qui est relative à la richesse « nationale » influencent la richesse des agents. Cela est dû à de nombreuses « déficiences de marché ». Les deux plus connues sont les problèmes de risque moral et d'antisélection. Dans les deux cas, il apparaît que certains risques ne sont pas transférables de l'individu à la société. Dans le premier cas, en particulier, cela ferait disparaître l'incitation qu'ont les individus à investir dans les activités de prévention des risques qu'ils supportent. Il est ainsi peu envisageable d'assurer un étudiant contre le risque d'échec scolaire, un travailleur contre une baisse de productivité, une firme contre une chute de ses profits. Enfin, certains événements n'étant même pas prévisibles, ils ne peuvent faire l'objet de contrat de partage de risque.

Fondamentalement, les marchés sont donc incomplets *(voir « Marchés incomplets »)* dans le sens où ils n'offrent pas toutes les opportunités imaginables de

transfert des risques. Il reste donc des possibilités d'échanges de risque mutuellement avantageux qui sont inexploitées, suite aux problèmes d'information cités ci-dessus et à l'existence de coûts de transaction. Durant les vingt dernières années, l'ouverture de nouveaux marchés de transferts de risque, tels que le marché des options et des futures, a permis de réduire cette incomplétude ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I, et Groupe HEC.*

Bibliographie

• BORCH, K. (1962), « Equilibrium in a Reinsurance Market », *Econometrica*, n° 30, p. 424-444.

♦

Période probatoire

DÉFINITION : *clause de contrat d'assurance selon laquelle la garantie prend effet non pas à la signature du contrat, mais au terme d'un certain délai.*
■ *Concepts liés ou synonymes : couverture, demande d'assurance.*
■ *Voir également : antisélection, bonus-malus, risque moral.*

Certains contrats d'assurance contiennent une disposition en vertu de laquelle la protection garantie à l'assuré prend effet non pas à la date de souscription de la police, mais au terme d'une « période probatoire » calculée à partir de la date de signature du contrat. Par exemple, en matière d'assurance décès, il est courant pour l'assureur d'être dégagé de ses obligations si un décès pour cause de suicide survient dans l'année ou les deux ans suivant la date de souscription. On parlera également de période probatoire si le taux de couverture des dommages est plus élevé lorsque le dommage ne survient qu'au terme d'un certain laps de temps ; ainsi, un contrat peut stipuler une réduction du montant de la franchise si le dommage se produit après une certaine date. De telles clauses sont fréquentes dans les contrats d'assurance maladie ou d'assurance dentaire. Par extension, on peut assimiler à une disposition du même genre toute clause prévoyant un taux de couverture croissant sur la durée du contrat, en fonction de la date de survenance du sinistre.

Une clause de période probatoire constitue un moyen de sélection des risques *(voir « Discrimination des risques »)* lorsque l'assureur ne peut observer directement (ou ne peut le faire qu'à coût élevé) la catégorie de risque à laquelle appartient l'assuré. Cette explication va de soi en ce qui concerne la clause de suicide

en assurance décès : comme il est psychologiquement peu vraisemblable que l'on planifie un suicide un ou deux ans à l'avance, une telle clause permet d'éliminer toute possibilité d'indemnisation liée à un risque préexistant de suicide. De façon générale, le même raisonnement s'applique, *mutatis mutandis*, pour expliquer l'existence de contrats prévoyant un taux de couverture croissant.

Considérons, en effet, le problème classique d'antisélection lorsque les assurés potentiels se répartissent en hauts risques et en risques faibles. Une façon d'effectuer la sélection des risques consiste à offrir deux types de contrats : pour les « mauvais » risques, un contrat à taux de couverture élevé et à taux de prime élevé ; pour les « bons » risques, un contrat à taux de couverture plus faible, mais à taux de prime plus faible. Cette segmentation du marché, malgré l'asymétrie d'information entre assureurs et assurés, permet aux bons risques de bénéficier du taux de prime plus faible correspondant à leur catégorie de risque ; en contrepartie, cependant, les bons risques sont pénalisés du fait qu'ils ne jouissent plus que d'une assurance partielle. Dans le cas le plus courant, le taux de couverture prévu dans chaque type de contrat est constant sur la durée du contrat, en ce sens qu'il ne dépend pas de la date de survenance du sinistre. Dans certains cas, toutefois, il est possible d'améliorer le niveau de protection des bons risques, tout en préservant la sélection des risques, en faisant dépendre le taux de couverture de la date à laquelle se produit le sinistre à l'intérieur de la période de contrat.

L'exemple suivant permettra d'illustrer le type de situation où le recours à une clause de période probatoire s'avérera avantageux pour les bons risques. Supposons une période de contrat de deux ans et supposons, pour simplifier, qu'un sinistre ne puisse se produire qu'une seule fois au cours de la période de deux ans. Désignons par P_h et P_f la probabilité que survienne un sinistre, sur l'ensemble de la période de deux ans, pour les hauts risques et les faibles risques respectivement. Si la couverture des dommages est constante sur la durée du contrat, les taux de prime prévus à chaque type de contrat refléteront les probabilités P_h et P_f de chaque catégorie de risque. Désignons maintenant par Q_h et Q_f la probabilité, pour chaque catégorie de risque, que le sinistre survienne au cours de la première année du contrat. On s'attend évidemment que Q_h soit supérieur à Q_f : les individus considérés comme à risques élevés sur la durée totale du contrat sont également de mauvais risques en ce qui concerne la première année de contrat. Il se peut cependant aussi que le ratio Q_h/Q_f soit plus élevé que le ratio P_h/P_f. Dans ce cas, si un dommage survient pendant la durée du contrat, les individus à haut risque seront plus susceptibles que les bons risques de subir ce dommage pendant la première année du contrat. Par exemple, s'il s'agit d'un risque de cardiopathie, il est probable que les individus souffrant déjà d'une affection cardiaque auront relativement plus tendance à présenter une réclamation au cours de la première année. Dans une telle situation, à prime donnée, un contrat stipulant un taux de couverture croissant de la première à la deuxième année sera relativement plus avantageux pour les individus à faibles risques que pour les individus à hauts risques. Autrement dit, en faisant dépendre le taux de couverture de la date du dommage, il sera possible d'offrir aux bons risques une meilleure protec-

tion en moyenne sur l'ensemble de la durée du contrat, sans remettre en question la sélection des risques.

Le raisonnement esquissé ci-dessus suggère évidemment que le taux de couverture devrait être constant sur la durée du contrat si le ratio Q_h/Q_f est égal au ratio P_h/P_f. Qu'en est-il maintenant si on a la situation inverse, c'est-à-dire un ratio Q_h/Q_f *inférieur* au ratio P_h/P_f ? Dans ce cas, et sur la base du même raisonnement que ci-dessus, le taux de couverture dans le contrat destiné aux bons risques devra être *décroissant* sur la durée du contrat. En fait, de telles dispositions sont fréquentes dans les contrats de garantie prolongée offerts par les fabricants de biens durables (voitures, appareils électro-ménagers, etc.). Pour ce type de bien, la probabilité de défectuosité dépend à la fois de la possibilité d'un défaut de fabrication préexistant et de l'intensité d'utilisation du bien, c'est-à-dire de la catégorie de risque que représente l'acheteur. L'illustration suivante est typique du genre de contrat d'assurance contre les défectuosités d'un bien durable : un fabricant vend son produit assorti d'une garantie de base d'un an dont le coût est compris dans le prix d'achat du produit ; il offre également une garantie optionnelle pour la deuxième année, moyennant le paiement d'une prime à l'achat du produit neuf. Si une défectuosité survient seulement après six mois d'utilisation, il est raisonnable de penser que cela doit être dû à un vice de fabrication initial ; inversement, on peut penser que le produit ne comportait pas de vice de fabrication si la défectuosité ne survient qu'après dix-huit mois. Autrement dit, Q_h pourra n'être que marginalement supérieur à Q_f ; le ratio Q_h/Q_f sera alors significativement inférieur à P_h/P_f, puisque ce dernier ratio reflétera les différences dans les intensités d'utilisation entre usagers. On observera alors que les mauvais risques achèteront la garantie prolongée, tandis que les bons risques se contenteront de la garantie de base. D'un point de vue analytique, tout se passe comme si les bons risques « achetaient » un contrat de deux ans avec un taux de couverture décroissant, le taux de couverture étant en fait nul pour la deuxième année de contrat. Ces contrats correspondent en quelque sorte à l'utilisation d'une période probatoire inversée : le fait qu'un dommage se produise tardivement est plus révélateur de la catégorie de mauvais risque que représente l'assuré que ce ne serait le cas si le dommage se produisait peu de temps après la signature du contrat.

Le recours à une période probatoire s'explique donc par la possibilité d'utiliser les différences, entre assurés, dans le profil temporel des probabilités de sinistre. Il est à noter que la période probatoire est différente du délai de carence caractérisant les régimes d'assurance chômage ou d'assurance revenu en général. Un délai de carence correspond à un délai entre la date du dommage (mise à pied ou incapacité de travailler, etc.) et le début de la période de versement des indemnités. A ce titre, le délai de carence a les mêmes propriétés qu'une franchise monétaire standard ■

Claude Fluet, *université du Québec à Montréal.*

Bibliographie

- EECKHOUDT, L., OUTREVILLE, J.-F., LAUWERS, M., et CALCOEN, F., « The Impact of a Probationary Period on the Demand for Insurance », *Journal of Risk and Insurance*, vol. n° 55, n° 2, juin 1988, p. 217-228.
- FLUET, C., « Probationary Periods and Time-Dependent Deductibles in Insurance Markets with Adverse Selection », *in* G. Dionne (éd.), *Contributions to Insurance Economics*, Boston, Kluwer Academic Publishers, 1992, p. 359-375.

Provisions techniques (ou provisions mathématiques)

DÉFINITION : *réserves accumulées par les sociétés d'assurance pour faire face aux engagements contractés envers leurs souscripteurs de contrats.*

▪ *Concept lié ou synonyme : réserves.*

▪ *Voir également : assurance, assurance vie, gestion actif-passif, réglementation de la solvabilité, solvabilité.*

Les provisions techniques sont les dettes provisionnées par les entreprises d'assurance pour faire face aux engagements contractés par celles-ci envers les bénéficiaires de leurs contrats. Elles constituent le poste principal du passif du bilan des entreprises d'assurance. En 1992, les entreprises d'assurance non-vie ont inscrit 370 milliards de francs de provisions techniques à leur bilan, soit deux tiers de leur passif total. Les entreprises d'assurance vie ont constitué, la même année, 1 341 milliards de francs de provisions, soit environ 90 % du total de leur bilan.

Les provisions techniques traduisent sur le plan comptable l'inversion du cycle de production caractéristique des opérations d'assurance ; elles sont la contrepartie du paiement d'avance des primes. Source des placements des entreprises d'assurance, elles expliquent par leur importance la part conséquente de ces dernières dans le financement de l'économie.

En assurance non-vie, il est d'usage de distinguer, à la date du calcul, les provisions constituées pour le paiement des sinistres survenus des provisions constituées pour faire face aux sinistres qui pourraient survenir jusqu'à la fin de la période couverte par le contrat. Les premières sont plus couramment appelées *provisions de sinistres*. Elles proviennent des délais qui courent entre la survenance des sinistres et le paiement des prestations auxquelles ils donnent nais-

sance. Suivant les branches d'assurance, ces délais peuvent varier de quelques mois à plusieurs années ; les provisions de sinistres varient en proportion. Ainsi, elles représentent environ dix mois de chiffre d'affaires en assurance de dommages aux biens, alors qu'elles atteignent en moyenne trois années de primes en assurance de responsabilité civile générale. Les provisions de sinistres comprennent, d'une part, les sommes restant à payer au titre des sinistres dont l'assureur a connaissance et, d'autre part, une estimation des sinistres déjà survenus mais non encore déclarés à l'assureur. Ces sinistres sont dénommés tardifs en référence à leur date de déclaration.

Les provisions constituées pour faire face aux sinistres qui pourraient survenir dans l'avenir sont appelées « provisions pour risques en cours » ou « provisions de primes » par référence à leur mode usuel de calcul. Elles visent les sinistres éventuels qui surviendraient entre la date du calcul et la fin de la période de garantie. Ces provisions dépendent beaucoup de la saisonnalité de la souscription. Elles sont stables pour une entreprise dont le chiffre d'affaires (et la sinistralité) est régulièrement échelonné, alors qu'elles décroissent au fil des mois pour une entreprise dont tous les contrats viennent à échéance au 31 décembre. Les provisions de primes dépendent également de la sinistralité moyenne de l'entreprise : elles sont d'autant plus élevées que le taux de sinistres prévisible pour la période restant à garantir est important.

Le calcul des provisions techniques en assurance non-vie peut être mené de plusieurs manières. Il est cependant soumis à des contraintes réglementaires de méthode. Les provisions de sinistres doivent faire l'objet d'une double évaluation. La première, dite « méthode du dossier par dossier », consiste à additionner les évaluations des sommes en suspens pour chaque sinistre connu. A ce montant une évaluation forfaitaire relative aux sinistres tardifs est ajoutée. La seconde, dite « méthode des cadences de règlement », est une méthode de nature statistique qui fait appel au rythme de paiement des sinistres pour déterminer les sommes dues par exercice de survenance. En assurance automobile, il est de plus possible, pour l'estimation des sinistres matériels hors responsabilité civile, en raison de leur grand nombre, de faire plus simplement usage de leur fréquence et de leur coût moyens, assez stables d'un exercice à l'autre.

Les provisions de primes sont calculées *prorata temporis*. Une règle de trois fournit, pour chaque contrat, le montant de la prime à reporter sur l'année suivante ; elle est proportionnelle au rapport de la durée résiduelle de garantie à la durée totale du contrat. Cette prime reportable est ensuite multipliée par le rapport des sinistres aux primes ou taux de sinistres moyen prévu par l'entreprise pour la branche d'assurance considérée. Avant l'informatisation des entreprises, on avait recours à des variantes plus grossières de ce calcul, notamment en regroupant les primes par mois de souscription (méthode des vingt-quatrièmes). Une disposition réglementaire impose toujours, sous réserve de dispenses justifiées, la constitution de provisions pour risques en cours au moins égales à 36 % du chiffre d'affaires : c'est le taux qu'on obtient pour une charge de sinistres

égale à 72 % des primes et une production régulière, la durée résiduelle moyenne des contrats étant alors d'une demi-année.

Le présupposé du calcul ordinaire des provisions de primes est la non-saisonnalité de la sinistralité. Un raffinement statistique possible est l'emploi d'un taux de sinistres distinct du taux annuel. Il s'impose lorsque, à l'évidence, la saisonnalité est marquée, comme par exemple dans les branches d'assurance fortement dépendantes des phénomènes météorologiques.

En dépit de délais de règlement parfois longs, le provisionnement de l'assurance dommages se fait en francs courants. Longtemps interdite par la réglementation française, l'actualisation des provisions techniques est désormais possible, dans un cadre étroitement limité par la réglementation communautaire, pour certaines queues de règlement. Cet interdit général répond à un impératif de prudence : les sinistres dont les montants seront déterminés dans l'avenir seront plus coûteux qu'aujourd'hui, et la progression de leur coût peut être supérieure à l'inflation. On suppose donc par cette règle de provisionnement en francs courants que les produits financiers compenseront l'inflation du coût des sinistres.

Provisions de primes et provisions de sinistres prennent en compte les sommes à verser aux assurés. Pour garantir le paiement effectif des prestations dues, elles doivent être majorées d'un chargement de gestion qui couvre les dépenses relatives à leur versement. Ce chargement peut varier fortement. Si, pour les entreprises bien gérées pratiquant le risque de masse, comme l'assurance automobile et l'assurance multirisque habitation, ce chargement est de l'ordre de 5 % des provisions, les coûts de gestion de la branche de protection juridique forment une part substantielle de la charge globale des sinistres.

En assurance vie, la distinction entre provisions de primes et provisions de sinistres, sans pertinence, n'est pas employée. La nature forfaitaire des prestations servies rend en effet presque immédiate leur détermination. Les provisions techniques en assurance vie comprennent, d'une part, des provisions mathématiques individualisées, rattachées juridiquement à chaque contrat et calculées pour chacun d'entre eux, et, d'autre part, des provisions globales non affectées.

Les provisions mathématiques individuelles forment la part principale des provisions techniques des entreprises d'assurance vie. Elles constituent les engagements de l'assureur et mesurent l'épargne constituée par les bénéficiaires. Comme certains contrats prévoient un paiement fractionné ou périodique de primes, le législateur a défini les provisions mathématiques comme la différence entre l'engagement de l'assureur et l'engagement du souscripteur.

Leur calcul s'appuie sur l'actuariat, discipline placée au croisement des mathématiques financières et de la démographie statistique. Deux paramètres principaux déterminent le résultat de ce calcul : le taux d'intérêt employé pour actualiser les sommes futures échangées entre l'assureur, le souscripteur et les bénéficiaires du contrat, d'une part, et les prévisions de survie ou de décès de la tête assurée, d'autre part. Ces prévisions démographiques se font à partir de tables de mortalité indiquant pour chaque âge la fraction de la génération encore

en vie. Jusqu'à la réforme de l'assurance vie promulguée au printemps de 1993, l'emploi de deux tables, l'une pour les opérations en cas de vie, l'autre pour les opérations en cas de décès, était imposé par la réglementation. Ces deux tables, périodiquement mises à jour par l'Insee, détaillent les statistiques de la mortalité des Français. Il est désormais possible pour chaque compagnie d'établir ses propres tables de mortalité, dites « tables d'expérience », sous réserve de leur validation par un actuaire certifié. Une plus grande variation tarifaire en sera la contrepartie. Pour le provisionnement des rentes, la réglementation impose désormais de retenir une mortalité au plus égale à celle qui est décrite dans les tables prospectives de mortalité homologuées par l'État. Ces nouvelles tables, qui traduisent l'allongement tendanciel de la durée de la vie, conduisent à relever substantiellement les provisions constituées antérieurement.

Le taux d'actualisation employé pour le calcul des provisions mathématiques influe de manière considérable sur son résultat. Plus ce taux est élevé, plus les provisions mathématiques seront faibles. La réglementation de ce taux d'actualisation des engagements est donc constituée de garde-fous qui le plafonnent. La réglementation française promulguée au printemps de 1993 exige que le taux servant au calcul des provisions mathématiques soit à la fois au plus égal au taux employé pour la constitution du tarif, lui-même limité par décret à 75 % du TME au cours des huit premières années, puis à 4,5 %, et sensiblement inférieur au taux de rendement observé des actifs de l'entreprise. La troisième directive européenne sur l'assurance vie, qui rentre en vigueur en 1994, harmonise les conditions d'actualisation des provisions mathématiques en Europe. Elle découple intégralement ce taux d'actualisation des taux techniques employés par l'entreprise d'assurance pour établir ses tarifs, et du rendement des actifs gérés. Le taux d'actualisation autorisé, à l'exception des contrats de moins de huit ans, est limité par cette directive à 60 % du TME.

Les provisions mathématiques sont alimentées de manière régulière par l'assureur, afin d'honorer ses engagements contractuels envers les titulaires des contrats. Ceux-ci comprennent le plus souvent, outre un taux de rendement garanti à la souscription, le versement de participations aux bénéfices techniques et financiers réalisés dans l'année. Ces bénéfices dégagés par l'assureur sont la contrepartie de la tarification prudente imposée par la réglementation : il est légitime que les assurés en reçoivent la plus grande part.

Aux provisions mathématiques s'ajoute la provision pour participation aux excédents, qui rassemble les sommes dues au titre de la participation réglementaire des assurés aux bénéfices techniques et financiers réalisés par l'entreprise, mais non encore affectées individuellement aux provisions mathématiques des contrats, une provision pour aléa financier et une provision globale de gestion.

Les deux dernières provisions globales ont été introduites ou modifiées par la réforme de l'assurance vie promulguée au printemps de 1993. Lorsque le rendement des actifs de l'entreprise est insuffisant pour justifier l'emploi d'un taux d'actualisation des engagements égal au taux du tarif, le complément de ressour-

ces nécessaires à la couverture des engagements est versé à la provision pour aléas financiers. N'étant pas affectée individuellement aux provisions mathématiques des contrats, cette provision n'ouvre pas droit au rachat.

La nouvelle réglementation prévoit en outre que l'entreprise d'assurance vie doit constituer une provision globale de gestion destinée à faire face aux frais généraux futurs non financés par les prélèvements contractuels sur l'épargne gérée. Cette provision était jusqu'alors calculée contrat par contrat et affectée aux provisions mathématiques. Elle se rapproche maintenant des provisions de gestion intégrées aux provisions techniques de l'assurance non-vie.

En assurance vie comme en assurance non-vie, les provisions techniques comprennent enfin la réserve de capitalisation, destinée à parer à la dépréciation des valeurs comprises dans l'actif de l'entreprise et à la diminution de leur revenu. L'idée directrice de cette provision, imputée à l'occasion de la vente de valeurs mobilières amortissables, est que la réalisation d'une plus-value ne donne que l'illusion d'un bénéfice lorsqu'elle s'accompagne d'une baisse de revenu.

Traduisant la richesse et la complexité de l'activité d'assurance, les provisions techniques forment une grille de lecture privilégiée des entreprises. Elles manifestent la part prépondérante des engagements pris envers les assurés dans le bilan des sociétés d'assurance et expliquent le poids que ces dernières ont pris dans l'économie d'aujourd'hui ■

Cyril Roux, *Essec.*

♦

Prudence

DÉFINITION : *comportement dans l'incertain tel que les individus augmentent leur épargne face à un revenu futur plus risqué.*
- *Concept lié ou synonyme : épargne de précaution.*
- *Voir également : aversion, espérance d'utilité, incertitude, utilité non espérée.*

Le concept de prudence est très récent dans la littérature relative à l'analyse économique du risque, et les raisons de son apparition permettent largement de comprendre son contenu.

Une notion centrale de l'analyse économique du risque est celle d'aversion pour le risque. Bien que définie ailleurs dans ce dictionnaire *(voir « Aversion pour le risque »)*, on peut retenir ici pour notre propos que l'aversion pour le risque se caractérise par l'attribution à une loterie d'une valeur qui est inférieure

à l'espérance mathématique de son résultat. On montre alors que tous les individus riscophobes souffriront d'un accroissement de risque à moyenne constante (Rothschild-Stiglitz [1971]).

Aussi longtemps qu'on se contente d'analyser l'impact d'un changement de risque sur le bien-être d'un individu, le concept d'aversion pour le risque est amplement suffisant et tout à fait approprié. Toutefois, on peut aussi se poser la question suivante : comment un changement de risque (à moyenne constante) va-t-il affecter les choix d'un individu riscophobe ? Dès la fin des années 60, deux auteurs (Leland (1968] et Sandmo (1970]) avaient remarqué que, contrairement à ce que suggère l'intuition, des décideurs riscophobes rationnels pouvaient réduire (et non accroître) leur investissement risqué suite à une diminution du risque dans leur environnement. Ils n'étaient cependant pas parvenus à proposer une théorie complète de ce type de comportement à partir de la seule notion d'aversion pour le risque et d'hypothèses à son sujet.

Cette théorie plus complète nous a été fournie récemment par Kimball (1990). Celui-ci définit la notion de prudence par le signe (positif) de la dérivée troisième de la fonction d'utilité, alors que l'aversion pour le risque est caractérisée par le signe (négatif) de la dérivée seconde. Dans son article, Kimball met en avant que les individus prudents vont accroître leur épargne de précaution si le risque relatif au niveau de leur revenu futur augmente. Dans un autre contexte, Eeckhoudt et Kimball (1992) ont montré que, face à un environnement devenant plus incertain, un individu prudent choisirait de mieux protéger (par l'assurance) des actifs soumis à un risque assurable.

Ces deux exemples illustrent bien la relation entre l'aversion pour le risque et la prudence. Alors que la première notion prédit le signe de l'effet sur le bien-être d'un changement de risque, la seconde évalue l'impact de ce changement sur le choix d'un décideur. Le rapprochement entre aversion pour le risque et prudence est au moins aussi net si on s'intéresse non seulement au signe des changements mais à leur amplitude. Alors que le degré d'aversion pour le risque est mesuré par le degré de concavité de l'utilité totale, l'intensité de la prudence est indiquée par le degré de convexité de l'utilité marginale.

Alors qu'un individu riscophobe rejette systématiquement tous les accroissements de risque à moyenne constante, il est possible de montrer qu'un individu prudent préfère toujours voir ces accroissements de risque transférés vers les résultats les plus favorables de la loterie.

Enfin, de la même manière qu'on suppose naturellement une relation inverse entre le degré d'aversion absolue pour le risque et celui pour la richesse, on peut raisonnablement admettre que la prudence, elle aussi, décroît avec la richesse. La conjonction de ces deux hypothèses conduit à la notion d'« aversion pour le risque standard » (Kimball (1993]).

Si on a aujourd'hui un recul suffisant pour évaluer l'apport de la notion d'aversion pour le risque à la compréhension des choix en environnement incertain, il est évident qu'une semblable évaluation ne peut être faite pour la notion, beau-

coup plus récente, de prudence. A première vue, cependant, elle redonne un nouvel élan au modèle d'utilité espérée et à ses potentialités opérationnelles au moment où il est remis en question par diverses théories alternatives du comportement face au risque ■

Louis Eeckhoudt, *universités catholiques de Mons et de Lille.*

Bibliographie

- EECKHOUDT, L., et KIMBALL, M. (1992), « Background Risk, Prudence and the Demand for Insurance », in *Contributions to Insurance Economics*, G. Dionne éd., Kluwer Academic Press, p. 239-254.
- KIMBALL, M. (1990), « Precautionary Saving in the Small and in the Large », *Econometrica*, n° 58, p. 53-73.
- KIMBALL, M. (1993), « Standard Risk Aversion », *Econometrica*, n° 61, p. 589-612.
- LELAND, H. (1968), « Saving and Uncertainty : the Precautionary Demand for Saving », *Quarterly Journal of Economics*, n° 82, p. 465-473.
- ROTHSCHILD, M., et STIGLITZ, J. (1971), « Increasing Risk. Increasing Risk II : its Ecomomic Consequences », *Journal of Economic Theory*, n° 3, pp. 66-84.
- SANDMO, A. (1970), « The Effect of Uncertainty on Saving Decisions », *Review of Economic Studies*, n° 37, p. 353-360.

«Q... R»

Réassurance

DÉFINITION : *assurance souscrite par des sociétés d'assurance auprès d'autres sociétés.*

▪ *Voir également : couverture optimale des risques, Médaf, partage de risque, risque majeur.*

La réassurance constitue l'assurance de l'assureur. C'est une assurance au deuxième degré qui lie un assureur direct (le cédant) à un réassureur (le cessionnaire). Le premier passe avec les assurés des contrats d'assurance ; le second accepte les cessions en réassurance qui lui sont proposées par les cédants et qui portent, soit sur des risques particuliers (réassurance facultative), soit sur des catégories de risques ou de sinistres définies par un traité de réassurance (réassurance obligatoire).

En pratique, le transfert de risque sur le marché de la réassurance ne s'arrête pas à la relation entre le cédant et son réassureur. Il est fréquent que ce dernier se réassure auprès d'autres sociétés, qui à leur tour font de même. Ces rétrocessions successives lient assureurs et réassureurs entre eux, et permettent une large diversification des risques[1]. En outre, un traité de réassurance est souvent conclu sur une base réciproque entre deux assureurs : chacun cède une part de son portefeuille à l'autre. Dès lors, il n'existe pas toujours une différence bien nette entre assureurs directs et réassureurs. La plupart des assureurs directs acceptent aussi des cessions en réassurance. On rencontre cependant, en nombre restreint, des réassureurs professionnels qui n'interviennent pas sur le marché de l'assurance directe. Leur portefeuille d'engagements techniques est uniquement constitué par des cessions en réassurance.

En matière de réassurance obligatoire, on distingue quatre formules de traités : l'excédent de plein, la quote-part, l'excédent de sinistre et le stop-loss. Les deux premières formules sont qualifiées de réassurance proportionnelle, car le réassureur prend, dans chacune d'elles, la même part en pourcentage dans les encaissements de primes et les sinistres.

Dans la réassurance en quote-part, le traité fait intervenir le réassureur sur toutes les affaires souscrites par le cédant dans une branche, et ce quel que soit le capital assuré. Par exemple, le réassureur acquiert 20 % des affaires incendie souscrites par le cédant.

Dans la réassurance en excédent de plein, le réassureur n'intervient que sur les affaires dépassant un certain montant de capital souscrit, défini dans le traité, et appelé le « plein ». Sur chaque affaire, le cédant conserve pour compte propre la valeur d'un plein (ou de plusieurs pleins) et verse dans le traité l'excédent de la souscription. La différence entre le capital assuré et le plein, divisée par le capital assuré, détermine la participation du réassureur au risque souscrit. Grâce à cette formule, l'assureur direct peut homogénéiser son portefeuille d'engagements.

La réassurance en excédent de sinistre est une formule non proportionnelle. Elle fonctionne suivant le principe de la franchise. Sur chaque sinistre constaté dans la classe d'affaires définie au traité, l'assureur direct paie le montant de la franchise. Le réassureur paie l'excédent, s'il y a lieu. La prime de réassurance n'est pas liée dans ce cas aux primes encaissées en assurance directe. Elle fait l'objet d'une négociation entre les parties.

La dernière formule de réassurance par traité, la réassurance en stop-loss, permet de fixer une borne supérieure au taux de sinistre (rapport sinistres/primes) enregistré par le cédant sur une période et dans une branche données. Cette formule s'apparente à un contrat d'option : si le montant des sinistres dépasse le produit du montant des primes et du taux de sinistre maximal, le réassureur verse au cédant une indemnité calculée pour que le taux de sinistre net soit ramené au taux maximal.

Les réassureurs préfèrent la réassurance proportionnelle, car elle donne lieu à un volume de primes plus important, et parce qu'elle crée un parallélisme entre la fortune du réassureur et celle du cédant. Ils sont plus particulièrement réticents vis-à-vis de la formule en stop-loss, qui protège trop bien le cédant contre les déboires financiers, ce qui est source de risque moral. Dès lors, il n'est pas rare que plusieurs formules soient combinées dans la relation entre réassureur et assureur direct : un traité en excédent de sinistre peut par exemple être combiné avec un traité en quote-part, pour la même branche d'assurance, ou pour deux branches différentes.

En matière de rétrocession, les réassureurs font fréquemment appel à la technique des pools de rétrocession fonctionnant suivant le principe de la quote-part. Chaque réassureur verse dans le pool les parts des traités acceptés qu'il considère comme des excédents. Le pool est ensuite partagé entre les réassureurs, tant au niveau des primes que des sinistres. Le marché de la réassurance autorise ainsi un partage des risques très poussé, et ce au niveau international.

Dans la littérature traditionnelle sur les assurances, la réassurance existe pour homogénéiser les risques et pour les répartir dans une communauté d'assureurs. Le premier objectif est atteint par la réassurance en excédent de plein. Le second

trouve son expression la plus complète dans la formation de pools de réassurance.

Sur ces bases, la théorie économique et financière a d'abord considéré l'aversion pour le risque comme l'élément moteur de la demande de réassurance. Les assureurs exprimeraient un besoin de réassurance, parce qu'ils sont riscophobes. Cela conduit à transposer au niveau de la réassurance le cadre d'analyse utilisé pour étudier la demande d'assurance d'un individu riscophobe *(voir « Couverture optimale des risques »)*. Dans le modèle présenté par Karl Borch (1962), un arrangement optimal entre des assureurs riscophobes est réalisé lorsque ces derniers constituent un pool de réassurance auquel ils prennent des parts déterminées par leur tolérance pour le risque : c'est le principe de mutualité. La formule de réassurance optimale est la quote-part (partage linéaire) si les fonctions d'utilité des assureurs appartiennent à une classe comprenant les fonctions les plus usuelles en économie du risque *(Voir « Partage de risque »)*.

On peut adresser à ce modèle une critique majeure : il considère le marché de la réassurance comme un marché isolé, sans lien avec le marché de l'assurance directe. Or les assureurs ne sont pas dotés de risques comme le sont les assurés. Les risques auxquels ils font face résultent de leur offre de couverture. Il est difficile de concilier cela avec une hypothèse d'aversion pour le risque - et surtout d'admettre que des assureurs riscophobes souscrivent des risques qu'ils réassurent ensuite en partie, mais aux mêmes conditions. Il suffirait d'ailleurs qu'un seul assureur soit neutre par rapport au risque pour qu'il absorbe à lui seul la totalité des risques. Cela est peu plausible.

On a fait remarquer, en outre, que l'hypothèse d'aversion pour le risque n'est pas adéquate pour des sociétés d'assurance détenues par un grand nombre d'actionnaires. Comme le risque technique d'assurance n'est guère corrélé avec le risque du marché financier dans son ensemble, il est diversifiable dans un portefeuille financier *(voir « Médaf »)*. Par conséquent, les actionnaires de la société devraient éprouver de l'indifférence à son égard. Ils devraient opter pour une demande de réassurance nulle dès lors qu'il existe des coûts de transaction attachés au commerce de réassurance.

Ces considérations ont conduit les économistes de l'assurance à chercher des motivations plus profondes pour la demande de réassurance. Les modèles plus récents partent de l'hypothèse que les assureurs sont neutres par rapport au risque, mais que la réassurance s'explique dans le cadre de la gestion financière globale de la société, compte tenu des relations avec une pluralité d'agents : État, organismes de réglementation, assurés, employés de la société, etc. L'assureur se sert de la réassurance pour ajuster les engagements nets inscrits à son passif, tout comme une autre firme joue sur le montant de sa dette obligataire pour obtenir une structure du capital déterminée.

En suivant ces modèles, on peut distinguer trois motivations financières de la réassurance :

- les coûts de faillite (Doherty et Tinic [1981]). L'assureur demande de la réas-

surance pour réduire sa probabilité de ruine et minimiser ainsi l'impact négatif qu'aurait une probabilité plus élevée sur ses relations avec les assurés (impact sur les primes) et avec les employés et dirigeants (impact sur la productivité et sur les rémunérations exigées) ;

- les règles de solvabilité (Borch [1985]). Par son effet sur les engagements nets, la réassurance permet de respecter les marges de solvabilité. Elle est moins coûteuse, pour atteindre cet objectif, qu'un recours au marché des capitaux ;
- la fiscalité (Garven et Loubergé [1991]). En se redistribuant leurs engagements, les assureurs évitent de gaspiller le bouclier fiscal constitué par les paiements de sinistres. Ils minimisent ainsi la valeur de la créance conditionnelle que détient l'État sur leurs profits futurs. A l'optimum, les assureurs constituent un pool de réassurance auquel ils participent en fonction du montant de leurs capitaux propres.

Ces motivations ne sont pas exclusives les unes des autres. Elles ne sont pas non plus incompatibles avec d'autres motivations, plus traditionnelles. Par exemple, Eden et Kahane (1990) étudient la structure du marché de l'assurance-réassurance en présence de coûts d'information. Ils supposent qu'un assureur local dispose d'un avantage dans la surveillance des risques par rapport à un assureur international. En revanche, celui-ci peut diversifier ses risques plus complètement, ce qui réduit ses coûts de faillite. Dans ces conditions, il est optimal pour les deux participants au marché d'organiser un partage des tâches. L'assureur local conserve la relation directe avec les assurés et il contrôle le risque moral. Il se réassure auprès de l'assureur international. Ce dernier joue ainsi le rôle de « réassureur professionnel », sans contact direct avec les assurés, mais organisant au niveau mondial la dispersion des risques la plus complète possible. ■

Henri Loubergé, *université de Genève.*

Bibliographie

- BORCH, K. (1962), « Equilibrium in a Reinsurance Market », *Econometrica*, n° 30, p. 424-444.
- BORCH, K. (1985), « Do We Need Utility Theory in Insurance ? », working paper, Norwegian School of Economics.
- DOHERTY, N., et TINIC, S. (1981), « Reinsurance in Conditions of Capital Market Equilibrium », *Journal of Finance*, n° 36, p. 949-954.
- EDEN, Y., et KAHANE, Y. (1990), « Moral Hazard and Insurance Market Structure », chap. 7, *in* H. Loubergé (éd.), *Risk, Information and Insurance*, Kluwer Academic Publishers, Boston, p. 143-163.
- GARVEN, J., et LOUBERGÉ, H. (1991), « Reinsurance and Taxes : A Contingent Claims Approach », *Cahiers du département d'économie politique*, université de Genève.

1. *Le phénomène du cumul limite la dispersion des risques. Il y a cumul lorsqu'un réassureur accepte, sur un même gros risque, des cessions de diverses origines.*

Réglementation de la solvabilité

DÉFINITION : *réglementation garantissant que les sociétés d'assurance pourront effectivement faire face aux engagements pris auprès de leurs souscripteurs.*
▪ *Voir également : provisions techniques, solvabilité, risque de taux d'un assureur vie.*

La justification habituelle de la réglementation de la solvabilité des sociétés d'assurance est la protection des assurés. Comme l'explique Kessler (1990), pour qu'une société d'assurance puisse honorer ses engagements à l'égard de sa clientèle, il faut, d'une part, qu'elle « calcule avec précision la valeur de ces engagements » (provisions techniques ou provisions mathématiques) et, d'autre part, qu'elle « effectue des placements afin de couvrir ces mêmes engagements ». Toutefois, cela est insuffisant, et pour deux raisons.

Tout d'abord, des écarts à la loi des grands nombres peuvent survenir, donnant une sinistralité plus forte que prévue. Même si les provisions ont été correctement calculées, il arrive qu'elles ne suffisent pas à couvrir les sinistres. Dans ce cas, la théorie de la ruine (cf., par exemple, Henriet et Rochet [1991], chapitre 1) permet de déterminer le montant des fonds propres (la marge de solvabilité) nécessaire pour limiter la probabilité de faillite à un seuil fixé à l'avance. Remarquons que ce raisonnement s'applique surtout à l'assurance de dommages, pour laquelle la réglementation actuellement en vigueur impose une *marge de solvabilité* au moins égale à 18 % des primes jusqu'à 10 millions d'écus, le taux passant à 16 % pour la partie des primes dépassant ce seuil. Cela est conforme à l'esprit du résultat théorique, qui montre que le taux marginal de capitalisation requise décroît avec la taille de la société (plus la mutualité des assurés est importante, mieux la loi des grands nombres s'applique).

Pour l'assurance vie, le raisonnement est différent : le risque est ici surtout du côté de l'actif. L'échelle de temps des contrats étant beaucoup plus grande qu'en dommages, on ne peut plus négliger les risques de moins-value sur les actifs (immobiliers ou financiers) qui représentent les provisions. En particulier, les sociétés d'assurance vie-capitalisation sont exposées au risque de taux, dans la mesure où elles « transforment » des passifs longs en actifs plus courts (leur exposition est donc symétrique de celle des banques). La marge de solvabilité imposée par la réglementation (actuellement 4 % des *provisions techniques*) est en quelque sorte le « symétrique » du ratio Cooke des banques (8 % de l'*actif* pondéré).

Devant ces justifications, l'économiste ne peut s'empêcher de poser la question suivante : pourquoi les sociétés d'assurance ne sont-elles pas capables de calculer d'elles-mêmes le montant adéquat des fonds propres qui leur permettra d'éviter la faillite ? Après tout, les dirigeants de ces sociétés ont plus d'informa-

tion que l'instance de réglementation, et, sauf à leur prêter *a priori* des intentions malhonnêtes, il est loisible de penser qu'ils n'ont aucun intérêt à provoquer la faillite de leurs sociétés. Pour répondre à cette question, il faut en réalité faire appel aux développements les plus récents de la théorie économique, à savoir la théorie des *incitations* et la théorie des *contrats*.

Le point de départ du raisonnement est le suivant : toute faillite d'entreprise, quelle qu'elle soit, exerce des effets externes négatifs sur les créanciers de celle-ci (ainsi que sur ses employés). Pourtant, en général, on ne réglemente pas la solvabilité des entreprises non financières. La principale particularité d'un intermédiaire financier (assurance ou banque) est que les créanciers de celui-ci sont aussi ses *clients*, et qu'ils sont donc nombreux, diffus et, en général, de faible « surface financière ». Contrairement aux créanciers des entreprises non financières, qui sont en général des banques ou des investisseurs professionnels *(venture capitalists)*, les clients des sociétés d'assurance n'ont ni la compétence ni l'information nécessaires pour contrôler la bonne gestion de leur société. Or la théorie financière moderne montre depuis qu'il existe des *conflits d'intérêt* entre les dirigeants, les actionnaires et les créanciers des entreprises capitalistes. Les clients des sociétés d'assurance ou d'une banque n'ayant pas les moyens de faire respecter leurs intérêts, il faut donc que la puissance publique (ou un organisme privé, comme une société d'assurance des dépôts dans le cas bancaire) se fasse leur mandataire à cet effet. Suivant la nature du conflit d'intérêt qui paraît le plus important, une des deux théories parallèles s'applique.

S'il s'agit d'une société de taille moyenne, bien contrôlée par ses actionnaires, le conflit d'intérêt principal est entre ceux-ci et les assurés. A cause de leur responsabilité limitée, les actionnaires ont intérêt à choisir une gestion plus risquée que ne le souhaiteraient les assurés (ou les déposants, dans le cas d'une banque). En obligeant les actionnaires à mettre d'autant plus de capital qu'ils acceptent de risques (soit à leur passif, dans le cas de l'assurance, soit à leur actif, dans le cas des banques), la réglementation contraint ceux-ci à tempérer leur prise de risque (voir Gollier, Koehl et Rochet [1993] pour plus de détails).

S'il s'agit d'une société au capital diversifié, le principal conflit d'intérêt est entre les dirigeants (qui recherchent en général à faire croître leur entreprise le plus possible) et l'ensemble des bailleurs de fonds (créanciers et actionnaires). Là encore, ce conflit d'intérêt n'est pas spécifique aux intermédiaires financiers, la seule particularité de ceux-ci étant que les intérêts des petits créanciers (assurés ou déposants) doivent être défendus par l'instance de réglementation.

S'appuyant sur le travail d'Aghion et Bolton (1992), Dewatripont et Tirole (1993a) ont proposé une nouvelle théorie de la structure financière, qui se fonde sur une répartition optimale des rôles entre actionnaires et créanciers. Du fait de la responsabilité limitée, les actionnaires ont tendance à favoriser une gestion risquée par les dirigeants. Symétriquement, les créanciers sont favorables à une gestion plus conservatrice. Par conséquent, Dewatripont et Tirole montrent que la répartition optimale des rôles consiste à donner les droits de contrôle aux

actionnaires quand l'entreprise réussit bien et aux créanciers quand tout va mal. Par ailleurs, les mêmes auteurs (1993b) ont consacré une monographie à l'application de leur théorie au secteur bancaire, fournissant une approche nouvelle aux ratios de solvabilité. L'application de cette théorie aux sociétés d'assurance devrait également donner un éclairage novateur à la réglementation des marges de solvabilité ■

Jean-Charles Rochet, *directeur de recherche, Idei.*

Bibliographie

- AGHION, P., et BOLTON, B. (1992), « An Incomplete Contract Approach to Financial Contracting », *Review of Economic Studies*, n° 59, p. 473-494.
- DEWATRIPONT, M., et TIROLE, J. (1993a), « A Theory of Debt and Equity : Diversity of Securities and Manager-Shareholder Congruence », document de travail, Idei, Toulouse.
- DEWATRIPONT, M., et TIROLE, J. (1993b), *La Réglementation prudentielle des banques*, Paris, Payot.
- GOLLIER, C., KOEHL, P. F., et ROCHET, J.-C. (1993), « Risk Taking Behaviour with Expected Utility and Limited Liability : Applications to the Regulation of Financial Intermediaries », document de travail, Idei, Toulouse.
- HENRIET, D., et ROCHET, J.-C. (1991), *Microéconomie de l'assurance*, Paris, Economica.
- KESSLER, D. (1990), « Très petit dictionnaire d'économie de l'assurance », *Risques*, n° 1, p. 29-51.

Régulation

DÉFINITION : *mécanismes par lesquels l'État intervient pour pallier les dysfonctionnements des marchés d'assurance en matière d'efficacité économique ou d'équité.*

■ *Voir également : antisélection, discrimination, distribution des produits d'assurance, réglementation de la solvabilité, risque moral.*

La régulation de l'assurance est la description des mécanismes par lesquels l'État intervient pour pallier les insuffisances de l'économie de marchés en assurance, par exemple dans le cas de *risques majeurs.*

L'État peut vouloir intervenir pour d'autres raisons : les contrats d'assurance nécessitent une bonne connaissance des risques et il peut y avoir des problèmes de « passager clandestin » dans la découverte de ces risques. Par exemple, lorsque les risques associés à un produit nouveau ne sont pas connus, personne ne veut l'assurer, précipitant ainsi son échec. Aucun assureur ne désire faire les investissements nécessaires pour préciser les risques, craignant que ses concurrents n'en profitent sans avoir à payer ces coûts. Le marché de l'assurance, alors, n'est pas créé. L'État peut décider d'effectuer lui-même les recherches

conduisant à une bonne définition du risque pour contribuer à créer le marché manquant.

L'État peut également intervenir si la concurrence est insuffisante pour protéger les assurés (contrats léonins, incompréhensibles, etc.) ou, si la concurrence est excessive, pour veiller à ce que la solvabilité des assureurs ne soit pas menacée *(voir « Réglementation de la solvabilité »)*.

Le risque moral et la sélection adverse posent de sérieux problèmes au fonctionnement de la concurrence et au rôle de l'assurance comme expression de la solidarité collective. Pour certains, cela peut justifier une intervention du régulateur.

Prenons l'exemple de l'assurance maladie et considérons deux types d'assurés, ceux qui, de naissance, ont une forte probabilité de maladie et ceux qui ont une faible probabilité. En l'absence d'information sur cette probabilité, le marché assure au même prix l'ensemble des assurés, créant ainsi une redistribution entre les chanceux et les malchanceux, expression de la solidarité collective.

Supposons maintenant que ces probabilités soient connues de tous (par exemple, à la suite d'une recherche génétique). La concurrence détruira cette solidarité, puisque des contrats à bas prix seront uniquement proposés aux assurés à faible probabilité. Si les probabilités sont connues des assurés et non des assureurs, la concurrence en contrats conduira également à une séparation des types avec autosélection des types dans la famille des contrats offerts.

Le régulateur investi d'une mission redistributive pourra tenter d'intervenir pour limiter les effets séparateurs de la concurrence. Certes, il pourra empêcher qu'on établisse des primes différentes selon le génome, mais il parviendra beaucoup plus difficilement, peut-être avec succès, à éviter qu'on fasse varier les primes en fonction des niveaux de protection demandés, qui pourtant conduisent également à la séparation des types.

De la même façon, le risque moral qui perturbe le fonctionnement de la concurrence peut bénéficier d'une intervention étatique. Par exemple, la consommation d'alcool augmentant la probabilité d'accident, le régulateur peut chercher à obtenir de l'État une surveillance du taux d'alcoolémie des conducteurs pour éviter la conduite en état d'ivresse, ou une taxe sur les alcools pour diminuer la consommation générale.

Ce ne sont que quelques exemples qui montrent la nécessité d'une régulation en raison des nombreuses « externalités informationnelles » d'une économie de marchés de l'assurance.

Pour tenter d'éviter un interventionnisme étatique excessif, on peut créer une commission de réglementation indépendante qui veille aux intérêts des assureurs et des assurés, avec la possibilité d'un arbitrage par une cour de justice. Il faudra alors toutefois se soucier de l'impartialité des membres de la commission pour éviter qu'ils ne soient « capturés » par un groupe d'intérêt particulier (voir Laffont-Tirole (1991] pour une théorie générale de la capture) ■

Jean-Jacques Laffont, *Idei, université de Toulouse.*

Bibliographie

- LAFFONT, J.-J., et TIROLE, J. (1991), « The Politics of Government Decision-Making : A Theory of Regulatory Capture », *Quarterly Journal of Economics*, n° 106, p. 1089-1127.

Responsabilité

DÉFINITION : *principe selon lequel le responsable d'un sinistre doit prendre en charge l'indemnisation des victimes.*

- *Concept lié et synonyme : faute.*
- *Voir également : consentement à payer, risk management, risque moral.*

Les économistes connaissent depuis longtemps le concept d'« externalité ». Il y a externalité lorsque la décision des uns influence le bien-être des autres, autrement que par des relations normales de marché. On distingue les externalités positives (le bien-être des autres augmente) des externalités négatives (le bien-être des autres diminue). Lorsqu'il s'agit d'externalités négatives se pose la question de la responsabilité. Un centre de transfusion peut diffuser un sang infecté. Un automobiliste peut prendre une autoroute à contresens. Le capitaine d'un pétrolier peut dévier sa route pour être à portée d'un émetteur hertzien, conduisant son navire contre des récifs. Un entrepreneur peut polluer l'environnement pour éviter de payer les coûts d'incinération ou de recyclage de ses déchets. Il peut aussi fabriquer un produit dont la consommation se révélera dangereuse. Il est possible de reproduire à l'infini de tels exemples. Deux questions se posent lorsque l'on étudie ce type d'externalité négative. Premièrement, comment indemniser les victimes de ces méfaits ? Deuxièmement, comment inciter les décideurs à prendre des mesures pour réduire les risques qu'ils font courir au reste de la population *(voir « Auto-protection et auto-assurance »)* ?

On a toujours lié ces deux questions en proposant un système de responsabilité. L'indemnisation nécessite de reconnaître les responsables. Dans le système sans aucune responsabilité, aucune indemnisation des victimes par les décideurs à la source du sinistre n'est organisée. A charge de la population de se couvrir contre ces risques. Dans le système de responsabilité illimitée *(full liability)*, l'individu à la source du sinistre causé à autrui aura la charge de l'indemnisation des victimes. Dans le système intermédiaire de la responsabilité pour négligence, l'indemnisation ne sera due que si preuve est faite qu'il y a eu négligence, concept défini en fonction de standards de prévention (ou de précaution) prédéfinis.

A première vue, le système de responsabilité illimitée possède tous les

avantages : il permet, d'une part, un niveau idéal d'indemnisation des victimes et, d'autre part, un niveau socialement efficace des efforts de prévention des décideurs. Ainsi, par exemple, l'entreprise polluante internalise les coûts externes qu'elle génère chez ses voisins si elle doit en effet indemniser ceux-ci au niveau précis du dol produit. On peut montrer que, en forçant une entreprise à supporter tous les coûts, internes et externes, qu'elle génère, on l'incite à produire un niveau optimal d'output. Celles qui ne sont pas capables de supporter ces coûts feront faillite : il n'est pas socialement efficace qu'elles produisent, le coût social de production excédant le bénéfice social de l'output potentiel. Dans le cadre de la santé, seuls les chirurgiens les plus efficaces accepteront de réaliser des opérations très risquées ; les autres se retrancheront vers des opérations peu risquées, ou changeront de métier.

Considérons à titre d'illustration le cas d'une opération chirurgicale dont le bénéfice en terme d'amélioration de l'état de santé du patient a une valeur monétaire de 100 pour celui-ci, en cas de succès. Il y a néanmoins un risque d'échec qui génère un handicap dont le coût monétaire pour le patient est évalué à 100. Le chirurgien peut produire un effort plus ou moins élevé pour réduire ce risque. Pour simplifier, supposons que deux niveaux d'effort soient possibles : s'il est élevé, tout risque d'accident est évité ; s'il est faible, la probabilité d'accident est 0,25. La valeur monétaire de l'effort élevé pour le chirurgien est quant à elle évaluée à 10. Dans le cadre du système de responsabilité illimitée, le chirurgien préfère supporter ce coût de manière à éviter d'indemniser les victimes d'accident en cas d'effort faible. En effet, le niveau moyen d'indemnisation par opération sans effort est de 25, taux bien supérieur au coût de l'effort. L'aversion pour le risque du chirurgien renforcera cette incitation à produire un niveau socialement efficace d'effort de prévention.

La possibilité pour les décideurs de couvrir le risque de responsabilité par l'assurance ne change pratiquement rien à ces conclusions. Car, l'internalisation se fera dans ce cas par le paiement d'une prime d'assurance d'autant plus élevée que le risque sera élevé. Dans le cadre de notre exemple, l'assureur demandera aux chirurgiens peu prudents une prime de 25 pour l'assurance de responsabilité médicale. Ceux-ci préféreront donc forcément produire l'effort de prévention pour échapper au risque d'accident et, en conséquence, pour réduire la prime d'assurance payée. Observons que nous faisons ici implicitement l'hypothèse d'une tarification des risques en information complète, c'est-à-dire en supposant que l'assureur est capable de mesurer le degré de prévention de l'assuré. Si l'assureur ne peut mesurer précisément cet effort de prévention, le problème de risque moral émerge naturellement. On peut se demander si un système bonus-malus permet de réduire ce problème.

Le système d'absence de responsabilité semble, quant à lui, accumuler tous les défauts : pas d'indemnisation pour les victimes et pas d'incitation à la prévention pour les décideurs. Ce constat ne résiste néanmoins pas à une analyse économique un peu fouillée. Supposons que les patients puissent observer le niveau d'ef-

fort de prévention des médecins (peut-être à travers un processus de réputation). Dans le cas de notre illustration numérique présenté ci-dessus, si P est le prix qu'acceptent de payer les patients pour une opération avec un chirurgien fiable, il est clair que ces mêmes patients n'accepteront pas de payer P pour une opération avec un chirurgien peu fiable, dans une économie à honoraires libres. En fait, le prix maximal pour ce dernier « service » ne dépassera pas P - 25 *(voir « Équivalent certain » et « Aversion pour le risque »)* pour les chirurgiens produisant un effort de prévention faible. En conséquence, tous les chirurgiens préféreront produire un effort élevé, socialement efficace, dont le coût est de 10, mais dont le bénéfice en terme d'accroissement du prix du service est de 25. En réalité, l'allocation des risques et des ressources dans l'économie est la même que dans le système à responsabilité illimitée. Le système d'incitation à la prévention, au lieu de se faire par l'indemnisation, se fait par les prix des biens et services. Dans les deux cas, jamais aucun sinistre ne se produira.

Ce résultat est une illustration d'un théorème obtenu par Coase (1960) : l'allocation des ressources et des risques dans une économie est indépendante de la règle de responsabilité utilisée si deux conditions sont satisfaites. Premièrement, les victimes potentielles sont pleinement informées des risques générés par autrui. Elles peuvent aussi observer les investissements de prévention de chacun. Deuxièmement, les coûts de transaction (assurance, frais de justice) sont négligeables.

On peut néanmoins penser que les patients sont moins informés que les médecins à propos des risques des différents traitements envisageables et de la qualité des soins apportés. De manière plus réaliste, il est donc possible de penser qu'un système sans responsabilité conduit à un niveau de prévention insuffisant et à un excès de traitements risqués réalisés (Spence (1977]).

Pour qu'un système de responsabilité conduise à un niveau de prévention socialement efficace, il faut aussi que les indemnisations soient calculées sur une base claire. La règle est simple : il faut une indemnité égale à ce que le patient aurait été prêt à payer pour échapper au sinistre *(voir « Consentement à payer »)* ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I, et Groupe HEC.*

Bibliographie

- COASE, R. (1960), « The Problem of Social Cost », *Journal of Law and Economics*, n° 3.
- SPENCE, M. (1977), « Consumer Misperceptions, Product Failure and Product Liability », *Review of Economic Studies*, n° 64.

Risk management

DÉFINITION : *gestion du coût global des risques dans l'entreprise, qu'ils soient assurables ou non.*

- *Concepts liés ou synonymes : gestion des risques, cyndinique.*
- *Voir également : auto-protection et auto-assurance, limites de l'assurabilité.*

L'histoire du risk management permet de mieux comprendre celui-ci. La période allant de la dernière guerre mondiale à la moitié des années 60 fut un temps de croissance et d'innovation technologique. De nouveaux risques sont apparus, les anciens se sont aggravés et la fonction « gestion de risques » dans les entreprises s'est peu à peu structurée.

L'assurance est alors le seul moyen de répondre aux risques classiques : incendie, explosion, tempêtes, transports de marchandises. Dans chaque entreprise, un acheteur d'assurance est chargé d'acquérir et d'administrer une multitude de contrats que les assureurs veulent bien commercialiser.

Mais, face à l'émergence de nouveaux risques, l'assurance trouve ses limites. Les responsables d'entreprise sont contraints à une approche plus volontariste : quels sont nos risques ? peut-on en évaluer l'impact financier sur nos comptes ? avec quelle fréquence se reproduisent-ils ? comment nous en protéger ? Ils étendent ainsi leurs responsabilités à l'identification de ces nouveaux risques et à la mise au point de techniques de prévention, faisant des recommandations pour qu'il y ait plus de sécurité dans la conception, la production, le stockage et la commercialisation des produits. Ils décident de ce qu'ils souhaitent (ou peuvent) faire assurer et des risques que l'entreprise assumera.

En 1955, Wayne Snider, professeur d'assurance à Temple University, propose que, puisque les responsables d'assurance s'intéressent dorénavant aux risques et à leur maîtrise plutôt que de se contenter de les assurer, on les appelle « risk managers ». En 1956, Russel Gallagher, dans un article publié par la fameuse *Harvard Business Review* (vol. 34), présente le terme « risk management » aux professionnels de l'entreprise.

En 1961, dans son livre *Insurance, Its Theory and Practice in the United States*, Ralph Blanchard, ancien professeur d'assurance à l'université Columbia, précise que le domaine d'application du risk management est celui des risques « purs ». Il différencie ainsi les événements entraînant de manière certaine une perte pour l'entreprise des risques dits « spéculatifs », qui offrent une possibilité de perte ou de gain. Cette distinction, simple, claire, a été très utile pour le développement du risk management tant à l'intérieur des entreprises qu'à l'extérieur.

Une année plus tard, un article dans le *National Insurance Buyer* (septembre 1962) introduit un nouveau concept fondamental du risk management, celui du coût global du risque. L'auteur, Douglas Barlow, alors risk manager du groupe

Massey Fergusson, explique qu'à chaque risque assurable auquel est exposée une organisation correspond quatre types de coûts dépendant les uns des autres : les coûts de prévention, les primes d'assurance, les pertes subies non indemnisées par l'assurance et les coûts de gestion internes ou externes. L'objectif du risk management devient alors l'optimisation du coût global du risque : il faut investir dans la prévention ou auto-assurer une partie du risque pour diminuer les primes d'assurance, afin de répartir de la façon la plus astucieuse le budget coût du risque entre les quatre composantes.

Cette période florissante du risk management voit également la création d'associations de risk managers qui contribuèrent au développement de la fonction. Ce fut en 1950, aux États-Unis, la National Insurance Buyers Association Inc - devenue depuis la Risk and Insurance Management Society (Rims) - qui, dès 1954, publie son premier magazine ; en 1963, elle organise sa première conférence annuelle et, en 1965, lance son programme de formation en risk management.

En Europe, un courant similaire se développe, d'abord en Grande-Bretagne, où, en 1963, est créée l'Association of Insurance Managers in Industry and Commerce (Aimic). En 1967, lors de sa première conférence, l'association traite de l'auto-assurance, indiquant clairement au tout-puissant groupement des assureurs britanniques les nouvelles tendances du risk management. En 1974, l'Aimic change son nom en Airmic, ajoutant le mot « risk » dans son titre pour devenir l'Association of Risk Insurance Managers in Industry and Commerce.

En France, le Gaci - Groupement des assurés du commerce et de l'industrie - et l'Acadef - Association des chargés d'assurances des entreprises françaises - sont fondés en 1973. Ces deux groupements se donnèrent comme objectif de développer la fonction risk management dans l'entreprise. Leurs buts devenant très similaires, elles ont fusionné en mai 1993, donnant ainsi naissance à l'Amrae - Association pour le management des risques et assurances de l'entreprise. Le mot « risque » est enfin introduit dans la dénomination de la nouvelle entité.

Beaucoup d'experts se sont depuis exercés à donner des définitions aux termes « risque » et « risk management », aidant à mieux en cerner l'esprit et le concept. Curieusement, aucune de ces définitions n'a pu obtenir un consensus général. Citons, sans ordre particulier, Félix Klownam : « L'art de faire les bons choix, un art fondé davantage sur une anticipation d'événements futurs que sur une réaction à ceux déjà arrivés », ou encore : « Le risque est l'estimation composée de la probabilité de survenance, de l'amplitude et de la perception du public du danger ». George Head : « Le risk management est simplement du bon sens » ; ou encore W. Lorance : « Le risk management est une discipline pour accepter de vivre avec la possibilité que des événements dans l'avenir pourront être dangereux. » Terminons par la définition donnée par le Gaci et l'Acadef : « La gestion des risques vise à sauvegarder, dans les meilleures conditions de coût, le patrimoine de l'entreprise contre les pertes qui peuvent l'atteindre dans l'exercice de son activité (à travers, notamment, ses actifs, son personnel, son environnement, ses résultats financiers). »

Le flou apparent de ces définitions est finalement salutaire, car il a évité de figer

le concept et permis son évolution. Plusieurs questions se posent : la segmentation entre les risques purs et les risques spéculatifs est-elle significative ? Le risk management est-il une méthode, une science ou un art ? Son champ d'application est-il limité aux risques assurables ? Le risk manager peut-il réellement manager les risques ? Le risk management est-il limité à l'entreprise ou doit-il être étendu aux autres types d'organisation (hôpitaux, administrations, collectivités locales, nations) ?

Différentes écoles de pensée semblent actuellement en opposition : une approche américaine, très orientée sur les problèmes de financement des risques, et une approche européenne (française, en particulier), plus technique et préoccupée des méthodes d'identification, de perception et de quantification des risques. De cette confrontation naîtront sans doute un enrichissement et une nouvelle approche du risk management. D'autant plus que son utilisation, voire son appropriation, a largement dépassé le cadre qui fut le sien à sa naissance. Le risk management comme outil de gestion des risques de change, de variations de taux d'intérêt ou d'achats de commodités en est un exemple.

Depuis près de quarante ans, le risk management est un concept en constante évolution. Quelle belle preuve de sa richesse ! ■

Pierre Sonigo, *compagnie Saint-Gobain.*

Risque majeur

DÉFINITION : *risque à probabilité faible qu'un agent encoure une perte supérieure à sa richesse et soit en faillite. Ce type de risque pose des problèmes particuliers.*

- *Concept lié ou synonyme : catastrophes naturelles.*
- *Voir également : assurance sociale, régulation, risque moral.*

Un risque majeur est un risque important que l'agent économique est dans l'impossibilité de prendre en charge, car il peut entraîner un coût supérieur à sa richesse. L'agent économique devrait donc être particulièrement désireux de s'assurer contre ce risque en payant la prime correspondante.

Toutefois, les risques majeurs sont des événements très rares, et la question se pose de la rationalité du comportement des agents économiques vis-à-vis de ces

risques ainsi que de la possibilité d'en cerner les vraies probabilités, autant de difficultés pour un marché de l'assurance.

Ces risques majeurs ont éventuellement des effets pervers. Pour une entreprise, une perte supérieure à sa richesse conduit à la faillite. Or une entreprise peut préférer prendre le risque de faire faillite plutôt que payer les primes de risque relatives à des risques majeurs. Il est donc nécessaire que l'État, ou un régulateur, oblige l'entreprise à s'assurer, ou assure lui-même, partiellement ou totalement, l'entreprise. Il peut aussi vouloir rechercher la responsabilité des créditeurs de l'entreprise.

De même, un ménage peut tout aussi rationnellement préférer ne pas s'assurer contre divers risques, y compris les risques de santé, lorsque sa richesse est faible ou inexistante et que la solidarité sociale lui assure un minimum de service.

Le problème s'aggrave lorsque le risque de faillite est sujet à un risque moral. Lorsqu'une entreprise n'est assurée que partiellement ou pas du tout contre un risque majeur, la possibilité de faillite qui limite les pertes potentielles introduit un comportement riscophile lorsque ses ressources sont faibles. C'est ainsi qu'on a pu accuser les caisses d'épargne américaines d'avoir eu un comportement beaucoup trop risqué lorsque leur condition financière s'est détériorée, les conduisant à faire des prêts inconsidérés pouvant même avoir une espérance de rendement négative. Soit elles étaient chanceuses et se sortaient de leur mauvais pas, soit elles ne l'étaient pas et étaient pénalisées par la faillite.

De manière générale, de plus en plus d'agents économiques sont amenés, dans leur activité économique, à prendre des risques majeurs qui sont souvent des risques environnementaux, c'est-à-dire des risques qui pèsent sur les autres. Par exemple, le barreur d'un gros pétrolier, le contrôleur aérien, le conducteur de poids lourd, l'ingénieur travaillant dans une centrale nucléaire. Il faut alors prendre garde à ce que les pressions de la concurrence ou les pressions d'une régulation tournée vers la minimisation des coûts de l'activité économique ne conduisent pas à des négligences vis-à-vis des risques majeurs. Ainsi peut-on être amené à imposer aux entreprises des contraintes de repos pour les personnels concernés ou des modes de rémunération de ces personnels qui leur fassent intégrer les effets externes de leur activité (voir Laffont [1993]) ■

Jean-Jacques Laffont, *Idei, université de Toulouse I.*

Bibliographie

• LAFFONT, J.-J. (1993), *Regulation, Moral Hazard and Insurance of Environmental Risks*, mimeo Idei.

Risque moral

DÉFINITION : *(du latin « mores » : mœurs) risque supplémentaire que crée lui-même un assuré en diminuant sa prévention du risque fondamental parce que, justement, il est assuré. Concept clef de l'économie de l'assurance.*

- *Concept lié ou synonyme : hasard moral.*
- *Voir également : assurance, assurance sociale, auto-protection et auto-assurance, bonus-malus, responsabilité.*

En l'absence d'une possibilité de contrôle par l'assureur, l'assurance tend à diminuer les précautions prises par les assurés pour prévenir un sinistre. D'une façon générale, la couverture d'assurance réduit en effet le bénéfice privé de la prévention et de la protection sans en modifier le coût. L'assuré est donc moins incité à se protéger contre les risques, ce qui augmente la fréquence (ou la gravité) des accidents. Celui qui détient un contrat tous risques d'assurance automobile hésite moins qu'un autre à garer son véhicule dans un endroit où il peut être embouti ; celui qui dispose d'une assurance crédit sur son logement prendra moins de précautions qu'un autre pour éviter de perdre son emploi.

Le risque moral introduit une inefficacité dans le mécanisme d'assurance qui peut être réduite par plusieurs moyens.

Le premier touche à l'écriture même des contrats d'assurance (voir la synthèse de Winter [1992]). On peut pousser l'assuré à prendre plus de précautions que ne l'impliquerait le risque moral en lui offrant seulement une couverture partielle du risque, par exemple par le biais de franchises. Il demeure ainsi exposé à une incertitude et reste plus motivé pour se prémunir que dans le cas d'un contrat avec pleine couverture du risque. De fait, le risque moral introduit chez l'assuré une possibilité d'arbitrage entre la couverture des risques et l'effort de prévention.

Une deuxième façon de diminuer le risque moral est que l'assureur acquière de l'information sur le comportement de prévention de l'assuré. Cette information peut être *ex ante*, c'est-à-dire intervenir au moment de la signature du contrat, ou *ex post*. Elle consiste alors en une enquête sur l'accident. Dans les deux cas, cependant, l'information est coûteuse et reste imparfaite, ce qui justifie encore une couverture seulement partielle des risques.

Il est également possible d'obtenir de l'information sur le comportement de prévention de l'assuré et de l'inciter à la prudence en offrant des contrats où les primes sont ajustées en fonction du nombre de sinistres observés dans le passé *(voir « Bonus-malus »)*.

La présence de risque moral et l'impossibilité pour les assureurs d'en éliminer complètement les effets ont des implications quant à l'équilibre des marchés d'assurance. Les travaux disponibles[1] montrent des situations extrêmes. Selon la définition retenue d'équilibre concurrentiel, l'équilibre peut ne pas exister, ou,

au contraire, il peut y en avoir une infinité. L'équilibre concurrentiel peut également comporter une limitation autoritaire des montants des assurés, un accès aléatoire à l'assurance et des profits supérieurs à la normale chez les assureurs. Finalement, ces équilibres n'étant pas économiquement efficaces, l'intervention de l'État par le biais de la fiscalité ou de mesures de régulation est justifiée.

Le problème d'inobservabilité peut concerner non seulement les comportements de prévention des sinistres, mais également les accidents eux-mêmes et leurs coûts. Cette seconde forme de risque moral, qui dans certains cas s'apparente à la fraude à l'assurance, peut être traitée comme un problème d'audit.

Peu d'auteurs ont étudié l'importance empirique du risque moral. Mesurer cette importance est une tâche ardue. Plusieurs chercheurs ont vérifié par exemple qu'il existait un lien statistique entre la durée des absences du travail après un accident et les taux de compensation offerts par les assureurs, mais ils n'ont pas proposé de méthode permettant de mesurer quelle part de cette relation tenait au risque moral, dans une perspective *ex post*, c'est-à-dire après signature du contrat[2].

La fraude à l'assurance est devenue une préoccupation importante pour les assureurs. Les liens exacts entre fraude, risque moral et antisélection ne sont pas encore bien établis et devraient mobiliser la recherche future en économie de l'assurance ■

Georges Dionne, *universités de Montréal et de Paris X-Nanterre,*
François Bourguignon, *EHESS, Paris.*

Bibliographie

- ARNOTT, R., et STIGLITZ, J. (1989), « The Welfare Economics of Moral Hazard », *in* Loubergé, H. (éd.), *Risk, Information and Insurance : Essays in the Memory of Karl H. Borch*, Boston, Kluwer.
- DIONNE, G., et SAINT-MICHEL, P. (1991), « Workers Compensation and Moral Hazard », *Review of Economics and Statistics*, n° 73, p. 236-244.
- WINTER, R. (1992), « Moral Hazard and Insurance Contracts », *in* G. Dionne (éd.), *Contributions to Insurance Economics*, Kluwer Academic Press, p. 61-96.

1. *Voir par exemple la synthèse d'Arnott et Stiglitz (1989).*
2. *Dionne et Saint-Michel (1991) ont proposé une méthodologie pour isoler l'effet d'une plus grande asymétrie d'information sur les durées d'absence du travail provoquée par un accident.*

Risques multiples

DÉFINITION : *risques simultanés de nature diverse auxquels est soumis un agent et qui ne sont pas nécessairement indépendants les uns des autres.*
▪ *Voir également : couverture optimale des risques, diversification, limites de l'assurabilité.*

La littérature traditionnelle sur la demande d'assurance considère que le décideur n'est confronté qu'à une seule source de risque : le risque assurable. Les agents économiques étant de toute évidence confrontés à de multiples sources de risque, cette hypothèse revient implicitement à supposer que leur décision d'assurance est prise séparément d'autres décisions de nature à les placer en situation d'incertitude, qu'il s'agisse de décisions de placement financier, d'épargne ou d'assurance d'autres risques. La réalité offre une vision des choses sensiblement différente : la décision d'assurance concernant un risque particulier n'est généralement pas prise de manière isolée, mais résulte d'un choix en matière de gestion des risques fondé sur le risque global auquel le décideur doit faire face. Ce comportement n'a cependant rien de surprenant, puisqu'il n'est que la conséquence du résultat central de la théorie des choix de portefeuille : la bonne mesure du risque d'un actif n'est pas le risque de cet actif considéré isolément, mais sa contribution marginale au risque du portefeuille.

Transposé au domaine de l'assurance, l'enseignement de la théorie financière est clair : la décision d'assurer un risque ne peut être prise correctement que si cette décision tient compte des autres risques auxquels est confronté l'individu ou l'entreprise. Toute la problématique de la décision d'assurance en présence de risques multiples réside dans la définition des « autres risques ». Il peut s'agir de risques spéculatifs, c'est-à-dire dont la réalisation peut entraîner soit un gain, soit une perte, ce qui exclut naturellement toute possibilité d'assurance. Le risque lié à la détention d'une action cotée en Bourse en est l'exemple type. Les « autres risques » peuvent aussi être d'autres risques purs ou accidentels, tels que l'incendie, le vol ou la responsabilité civile, en d'autres termes des risques dont la matérialisation ne peut se solder que par une perte pour l'assuré et qui sont donc en principe assurables. Cette assurabilité peut cependant être remise en question dans certaines circonstances. Ainsi, les dommages résultant d'une guerre ou d'un tremblement de terre ne donnent généralement pas lieu à une indemnisation, étant donné leur caractère non diversifiable. D'une manière générale, lorsque la définition du risque et son évaluation posent un problème ou lorsqu'il y a présence de risque moral ou d'antisélection *(voir « Risque moral » et « Antisélection »)*, les possibilités d'un recours au marché de l'assurance se trouvent fortement réduites. Dans certains cas, le marché de l'assurance bénéficie, pour subsis-

ter, de l'obligation d'assurance généralisée à l'ensemble de la population. Tel est, par exemple, le cas de la responsabilité civile, de la santé, de la vieillesse et du chômage, où l'obligation d'assurance se justifie par les conséquences néfastes que la matérialisation de ces risques peut avoir sur le bien-être de tiers ou de la collectivité.

En présence de risques multiples, il convient également de s'interroger sur le degré de dépendance statistique entre les risques. On parle de risques positivement (négativement) corrélés lorsque la probabilité de sinistres simultanés est plus (moins) importante que le produit des probabilités de sinistres considérées de manière indépendante. Les risques d'incendie de deux immeubles contigus constituent un bon exemple de risques positivement corrélés, puisque, si un des deux immeubles est détruit par un incendie, la probabilité que l'autre immeuble subisse le même sort s'en trouve renforcée. Le cas de risques négativement corrélés peut être illustré à partir des produits d'assurance vie mixte. En effet, en offrant aux ayants droit de l'assuré un capital décès, si le décès de l'assuré survient avant une certaine limite d'âge, et un capital vie à l'assuré, s'il atteint cette limite d'âge, la compagnie est certaine de débourser à un moment ou à un autre le capital, ce qui réduit sensiblement le risque associé au contrat.

Les économistes de l'assurance ont principalement discuté l'influence d'un risque non assurable - généralement qualifié de *background risk* et représentant dans certains cas un risque de portefeuille - sur la demande d'assurance optimale du risque assurable. Ainsi, Doherty et Schlesinger (1983) montrent que, lorsque les risques assurables et non assurables sont statistiquement indépendants, les résultats du modèle de demande d'assurance à risque unique restent valables : l'assuré choisit une couverture complète si la prime d'assurance ne comporte pas de chargement et une couverture partielle dans le cas contraire *(voir « Couverture optimale des risques »)*. En cas de corrélation positive entre le risque assurable et le *background risk*, et si la prime d'assurance ne comporte pas de chargement, il est optimal de « surassurer » - dans la mesure où cela est possible *(voir « Risque moral »)* - le risque assurable de manière à obtenir une protection indirecte contre le risque non assurable et, de cette façon, mieux contrôler le risque total. Si la prime d'assurance contient un chargement, il n'est pas possible de déterminer la stratégie d'assurance optimale sans information complémentaire sur le coefficient de corrélation entre les risques et le taux de chargement. Ce dernier résultat est particulièrement intéressant, car il permet de réconcilier la théorie avec les faits, puisque l'assurance complète, souvent choisie par l'assuré contrairement à l'enseignement du modèle à risque unique, peut être optimale, même si la prime d'assurance est actuariellement défavorable. Par contre, si les risques sont négativement corrélés, alors l'assurance partielle est toujours appropriée. La corrélation négative permet en effet aux deux risques de se couvrir mutuellement, au moins en partie - ce phénomène est qualifié par Doherty et Schlesinger d'*homemade insurance* -, ce qui réduit le besoin d'un recours au marché de l'assurance.

Eeckhoudt et Kimball (1992) ont ajouté une dimension quantitative à ces résultats essentiellement qualitatifs en précisant que si la prudence *(voir « Prudence »)* est positive et non croissante avec la richesse, la présence d'un *background risk* non assurable et statistiquement indépendant ou positivement corrélé avec le risque assurable augmente le montant optimal de couverture de ce dernier.

En présence de risques purs et assurables, il semble naturel de penser qu'une meilleure diversification du risque global par subdivision du risque existant ou addition de nouveaux risques peut se substituer à l'assurance comme moyen de traitement de risque. Certaines pratiques comme la constitution de fonds de rétention permettant de garder la gestion des risques au sein de l'entreprise ou la création de sociétés captives d'assurance - société filiale d'un groupe dont l'objet est de financer les risques transférés par la société mère ou d'autres sociétés filiales de celle-ci - par des entreprises de grandes dimensions tendent à conforter cette idée. Eeckhoudt, Gollier et Levasseur (1992) montrent cependant que des hypothèses assez restrictives sur la fonction d'utilité ou sur la distribution des risques sont nécessaires pour qu'une meilleure diversification du risque diminue la demande d'assurance.

Un cas particulier de la demande d'assurance en présence de plusieurs risques purs et assurables consiste à reconnaître l'obligation de s'assurer contre certains risques. Gollier et Scarmure (1993) ont discuté les effets d'un changement de la contrainte d'assurance obligatoire sur la demande d'assurance d'autres risques statistiquement indépendants. De nouveau, le recours à des hypothèses assez restrictives sur la fonction d'utilité s'impose pour démontrer qu'une réduction de la contrainte d'assurance obligatoire augmente les montants d'assurance librement choisis.

Le lecteur a pu se rendre compte que la considération de plusieurs sources de risques rend l'analyse nettement plus complexe que dans le cas où il n'y a qu'un seul risque. Le recours à des concepts plus sophistiqués mais aussi plus restrictifs s'avère souvent indispensable, sans pour autant permettre d'apporter une réponse claire aux différents problèmes posés. Il n'en demeure pas moins qu'une telle approche est nécessaire. Il en est ainsi parce que le bien-être de l'agent économique dépend du risque global auquel il est confronté, généré par l'interaction des différentes composantes risquées de sa richesse, et non de chaque risque considéré isolément ■

Patrick Scarmure, *facultés universitaires catholiques de Mons et de Lille.*

Bibliographie

- BRIYS, E., et LOUBERGÉ, H. (1986), « Les déterminants de la demande d'assurance dommages : une synthèse de la littérature », *Journal de la Société de statistique de Paris*, t.127, p. 178-191.
- DOHERTY, N., et SCHLESINGER, H. (1983), « Optimal Insurance in Incomplete Markets », *Journal of Political Economy*, n° 91, p. 1045-1054.
- EECKHOUDT, L., et GOLLIER, C. (1992), *Les Risques financiers : évaluation, gestion, partage*, Paris, Ediscience international.

- EECKHOUDT, L., GOLLIER, C., et LEVASSEUR, M. (1992), *The Economics of Adding and Subdividing Independent Risks*, miméo, université de Toulouse.
- EECKHOUDT, L., et KIMBALL, M. (1992), « Background Risk, Prudence and the Demand for Insurance », *in* G. Dionne (éd.), *Contributions to Insurance Economics*, Boston, Kluwer Academic Press.
- GOLLIER, C., et SCARMURE, P. (1993), *The Spillover Effect of Compulsory Insurance*, miméo, université de Toulouse.
- SCARMURE, P. (1992), *Essais sur la demande d'assurance en présence de risques multiples*, thèse pour le doctorat en sciences économiques, université des sciences sociales de Toulouse.
- SCHLESINGER, H., et DOHERTY, N. (1981), « Incomplete Markets for Insurance : An Overview », *Journal of Risk and Insurance*, n° 52, p. 402-423.

Risque de taux d'un assureur vie

DÉFINITION : *risque lié pour les assureurs à une terminaison prématurée des contrats d'assurance vie en cas de hausse des taux d'intérêt ou, au contraire, en cas d'un allongement des contrats en cas de baisse.*

▪ *Voir également : gestion actif-passif, option.*

L'économie s'est caractérisée jusqu'à une période récente par la volatilité des taux, un renforcement de la concurrence entre les institutions financières et l'intégration des marchés de capitaux. Les assurés sont bien plus concernés qu'auparavant par la gestion de leur portefeuille. On leur offre une vraie gamme de produits financiers très flexibles. Les assureurs vie proposent presque systématiquement des options de sortie anticipée, de prêts sur les polices et des clauses de taux garantis à leurs clients. Ce surplus de flexibilité est bien assimilé par les clients, qui n'hésitent plus à en faire usage dès qu'il devient optimal de le faire. Lorsque les taux montent, on enregistre une forte demande de sorties anticipées et de prêts. De nombreuses études empiriques l'ont montré, les assurés se comportent de plus en plus rationnellement et tirent avantage des outils de gestion de risque de taux contenus dans leurs contrats. Mais cette flexibilité signifie que les assureurs sont plus exposés au risque de taux et qu'ils devront, dans certains cas, liquider des actifs et donc connaître des pertes en capital pour faire face à des décaissements anticipés.

En d'autres termes, les assureurs font face à un risque substantiel de désintermédiation dont la conséquence peut être une très forte fluctuation de la valeur de leurs fonds propres. On doit souligner que, en situation de baisse des taux, la position des assureurs vie n'est pas plus sûre. Dans ce cas, les assurés conservent leurs contrats plus longtemps que prévu de façon à maintenir le taux captif, et donc leur avantage.

Supposons qu'une société émette un contrat à versement unique et capital différé pour un montant de 10 000 francs. L'action de cette société vaut 1 000 francs. Les rentes sont assises sur des polices de six ans à taux garanti de 6 %. Pour attirer les clients, cette société introduit une option de sortie anticipée qui permet d'y mettre fin à n'importe quel moment en bénéficiant du taux de 6 %. Le management connaît le concept de duration et l'utilise.

Avec le revenu des primes de 10 000 francs, il achète des zéro-coupons six ans à :

$$10\,000 : (1{,}06)^6 = 7\,049{,}61 \text{ francs}$$

La couverture de 10 000 francs demande donc 1,41852 obligation zéro-coupon six ans. Les fonds propres sont supposés être investis sans contrainte. A l'issue de ces transactions, le bilan se présente comme dans le tableau ci-dessous.

Actif		Passif	
Zéro-coupon	1,41852 x 7 049,61	10 000	Provision technique
Autres actifs	1 000	1 000	Fonds propres

Supposons maintenant qu'un an plus tard le taux soit monté à 8 %. Quel peut être le scénario le plus défavorable ? Les assurés s'aperçoivent que leur argent peut rapporter 8 % au lieu des 6 % du contrat. Ils décident donc de se tourner vers le taux le plus élevé.

Afin de tenir ses engagements, la compagnie rembourse 10 600 francs à chaque assuré. En d'autres termes, cela signifie que les assurés vendent 10 600 francs un contrat qui ne vaut plus que :

$$14\,185{,}20 : (1{,}08)^5 = 9\,654{,}21 \text{ francs}$$

La clientèle exerce un « put américain » sur l'obligation zéro-coupon. Pour trouver la liquidité correspondante, la société vend son portefeuille de zéro-coupons au prix en vigueur sur le marché :

$$1{,}41852 \text{ x } 6\,805{,}83 = 9\,654{,}21 \text{ francs}$$

On pourrait soutenir que la société va utiliser son flux de primes entrantes, mais l'argument serait strictement oiseux, car ce flux présente un coût d'opportunité de 8 %... Rien n'est gratuit !

A l'issue de ces transactions, le bilan de la compagnie a énormément perdu de substance :

Actif	Passif
54,21	54,21

Quelle est la raison de cette perte ? Pourquoi la stratégie fondée sur la duration fonctionne-t-elle si mal ? L'explication est relativement simple. La duration a été

mal calculée. L'existence d'une option n'a pas été identifiée et n'a donc pas été couverte convenablement. L'option induit une forte convexité qui n'est pas saisie par la duration simple fondée sur une approximation linéaire. En d'autres termes, la duration des passifs est inférieure à la maturité du contrat.

L'existence d'une option signifie que la valeur présente du passif diminue moins que prévu à l'origine. La présence d'une option de rachat anticipé induit donc une altération de la convexité du titre et modifie sensiblement sa duration ■

Éric Briys, *Groupe HEC* ; François de Varenne, *FFSA*.

Safety-first

DÉFINITION : *type de comportement en incertitude consistant à se protéger contre les réalisations les plus défavorables d'un aléa.*

▪ *Concept lié ou synonyme : principe de sécurité d'abord.*

▪ *Voir également : aversion pour le risque, dominance stochastique, espérance d'utilité, incertitude, Médaf, moyenne-variance, risque majeur.*

Alors que le modèle d'utilité espérée commençait à être utilisé de façon systématique au début des années 70 dans la littérature économique, il « éclipsait » une approche alternative de la décision en incertitude concernant des modèles regroupés sous le vocable *safety-first* (« sécurité d'abord »). Cette approche - à mon sens séduisante - est aujourd'hui largement ignorée en sciences économiques.

Dans la théorie de l'espérance d'utilité, le risque attaché à un aléa est de façon implicite mesuré par le degré de variabilité dans les résultats possibles de l'aléa considéré. A son tour, cette variabilité a très longtemps été quantifiée par la variance ou l'écart type attaché à l'aléa. Certes, Rothschild et Stiglitz ont montré en 1970 que la variance[1] n'était pas un indicateur parfait de la quantité de risque, mais les mesures alternatives plus fines qu'ils ont proposées reposent toujours sur l'idée que le risque (et son changement) est associé à la variabilité plus ou moins grande dans les résultats d'une loterie, que ces fluctuations se fassent à la hausse ou à la baisse. En quelque sorte, en théorie de l'espérance d'utilité, la variabilité (à la hausse ou à la baisse) - et donc le risque - est considérée comme un élément négatif par les individus riscophobes.

Les modèles *safety-first* rejettent très nettement le traitement symétrique (à la hausse ou à la baisse) de la variabilité pour caractériser le risque. Dans l'optique du *safety-first*, seule la variabilité à la baisse détermine le risque.

Pour mesurer cette variabilité à la baisse, les auteurs ont eu recours à un des deux concepts suivants :

- la « semi-variance », qui est une variance tronquée prenant en compte unique-

ment les résultats d'une loterie inférieurs à un seuil prédéterminé. Toutes choses égales par ailleurs, la variabilité au-dessous du seuil réduira le bien-être de l'individu, qui, par contre, restera indifférent à la variabilité au-delà de ce seuil. Si on mesure le risque attaché à une loterie par la semi-variance, il n'est pas exclu qu'une loterie aux résultats très variables ait un risque nul : il suffit pour cela que, dans la masse des résultats possibles, aucun ne se situe au-dessous du seuil de « sécurité » ;

- la probabilité de tomber au-dessous du seuil prédéterminé. Cette mesure du risque attachée à une loterie apparaît sans doute naturelle en actuariat, où l'on se réfère souvent à la « probabilité de ruine ».

Bien qu'il produise des règles de décision parfois très intéressantes (voir Arzac [1976]) et qu'il ait été utilisé pour modéliser la formation du prix des actifs risqués (c'est-à-dire un Médaf avec *safety-first*, voir Arzac et Bawa [1977]), le modèle de *safety-first* n'a eu que très peu de succès dans la littérature consacrée à l'analyse économique du risque. Les choses sont cependant susceptibles d'évoluer, d'une part, parce que l'approche *safety-first* commence à être axiomatisée (voir Encarnacion (1991]) et, d'autre part, parce qu'elle commence à être utilisée dans des études empiriques consacrées notamment à l'évaluation des performances des fonds communs de placement (voir par exemple Hagigi et Kluger [1987]) ■

Louis Eeckhoudt, *universités catholiques de Mons et de Lille.*

Bibliographie

- ARZAC, M. (1976), « Profits and Safety in the Theory of the Firm under Price Uncertainty », *International Economic Review*, n° 17, p. 163-171.
- ARZAC, E. et BAWA, V. (1977), « Portfolio Choice and Equilibrium in Capital Markets with Safety-First Investors », *Journal of Financial Economics*, n° 4, p. 277-288.
- ENCARNACION, J. (1991), « Portfolio Choice and Risk », *Journal of Economic Behavior and Organization*, n° 16, p. 347-353.
- HAGIGI, M., et KLUGER, B. (1987), « Safety-First : An Alternative Performance Measure », *The Journal of Portfolio Management*, n° 13, p. 34-40.

1. *Voir « Moyenne-variance » et « Dominance stochastique ».*

Solvabilité

DÉFINITION : *capacité des assureurs à faire face aux engagements pris auprès de leurs souscripteurs.*

▪ *Voir également : inversion du cycle, provisions techniques, réglementation de la solvabilité, tarification.*

Les assurés et bénéficiaires de contrats d'assurance entendent être protégés contre l'insolvabilité des entreprises d'assurance : c'est la sécurité qu'elle apporte qui fait aux yeux des souscripteurs tout le prix de l'assurance. Or de nombreuses causes peuvent entamer la solvabilité des assureurs : une tarification inadéquate, des provisions techniques sous-évaluées, une croissance mal maîtrisée, des réseaux de producteurs non contrôlés, une politique de placement aventureuse ou des actifs surévalués, une réassurance inadaptée, l'impéritie ou les malversations des dirigeants menacent la capacité de l'entreprise à faire face à tout moment à ses engagements.

On peut d'abord évoquer les risques d'insolvabilité liés à la tarification. En assurance non-vie, l'inversion du cycle de production contraint l'assureur à l'emploi de tarifs préétablis, alors qu'une double incertitude pèse sur la charge des sinistres :

- d'une part, la distribution des sinistres peut évoluer au fil du temps d'une manière imprévue, par exemple en raison de modifications législatives à effet immédiat, d'une brusque inflexion jurisprudentielle ou de modifications du climat.

- d'autre part, le coût des sinistres survenus peut différer notablement de sa moyenne statistique, si l'entreprise possède un portefeuille de contrats peu nombreux ou si la branche exploitée est caractérisée par une distribution fortement dispersée.

De même en assurance vie, si la réglementation ne l'encadrait pas strictement, une tarification imprudente conduirait à de graves déficits techniques nés de l'évolution des taux d'intérêt et de l'allongement tendanciel de la durée de la vie humaine.

D'autres risques d'insolvabilité sont liés à la sous-estimation d'éléments du passif ou à la surestimation d'éléments de l'actif. L'estimation des provisions techniques, poste principal du passif des entreprises d'assurance, est une opération toujours délicate ; une société jeune peut manquer de l'expérience nécessaire pour les établir avec précision, et aucune entreprise n'est à l'abri d'erreurs importantes d'estimation dans des branches nouvelles, comme la pollution ou le risque de développement. Or une réévaluation des provisions techniques de quelques points dépasse souvent le résultat d'exploitation et vient couramment entamer les fonds propres de l'entreprise.

A l'actif du bilan, la diversité et la qualité des placements exigées pour la représentation des engagements réglementés ne protègent qu'imparfaitement du risque de dépréciation, qui peut toucher les immeubles comme les valeurs mobilières. L'utilisation du patrimoine libre à des fins de diversification stratégique expose les entreprises à des risques systémiques nouveaux auxquels seules les banques étaient naguère exposées. Les cautions accordées aux filiales comme les extensions de passif qu'elles font naître le cas échéant peuvent menacer la solidité financière des entreprises d'assurance qui les détiennent. L'engagement des réassureurs ne vaut lui-même qu'en proportion de leur solidité financière, à moins que des valeurs nanties ne garantissent leur concours.

Pour protéger les entreprises et leurs assurés de ces risques multiples, le dispositif réglementaire de la *marge de solvabilité* a été mis en place dans le cadre de l'harmonisation européenne. La marge de solvabilité, décrite par Bellando (1992), est une norme communautaire définie par les termes de la directive de 1973 pour les entreprises d'assurance non-vie et par ceux de la directive de 1979 pour les entreprises d'assurance vie. Elle a remplacé en France l'ancienne norme nationale de marge de sécurité.

Cette norme contraint les entreprises d'assurance à détenir un patrimoine libre suffisant pour faire face aux aléas qui menacent leur solvabilité. Celui-ci, calculé en proportion de l'activité de l'entreprise, joue le rôle d'un volant de sécurité permettant de préserver les droits des assurés en cas de difficultés financières. C'est un élément de garantie de solvabilité immédiate.

Le montant minimal de la marge de solvabilité exigé des entreprises d'assurance non-vie est égal au sixième du chiffre d'affaires de l'exercice ou au quart de la charge moyenne des sinistres au cours des trois derniers exercices, si ce dernier montant est supérieur au premier. La réassurance permet de diminuer le montant minimal à constituer en proportion des affaires conservées, sans que cette faculté puisse réduire de plus de moitié la marge à détenir. Pour les entreprises d'assurance vie, le montant minimal de la marge de solvabilité est égal à 4 % des provisions mathématiques, augmentées le cas échéant de 0,3 % des capitaux sous risques. La réassurance permet de réduire ce montant dans les mêmes conditions que pour les entreprises d'assurance non-vie.

La marge de solvabilité se compose du patrimoine libre de tout engagement. Elle comprend principalement le capital social ou le fonds d'établissement, les plus-values latentes sur placements et les réserves de toute nature, déduction faite des pertes reportées, des frais de développement et des actifs incorporels. Les entreprises d'assurance vie ont de plus la faculté de prendre en compte la moitié de leurs bénéfices futurs, sous réserve de l'accord des autorités de contrôle.

L'alimentation de ce patrimoine libre peut être obtenue par des moyens courants ou des apports exceptionnels. Le mode d'alimentation le plus courant est l'affectation aux réserves d'une partie des bénéfices dégagés par l'exploitation. Ceux-ci ne peuvent être régulièrement dégagés qu'à condition que le finance-

ment de la marge soit prévu dans la composition du tarif, si bien que la collectivité des assurés participe à la sécurité des engagements de l'assureur. La marge de solvabilité peut également être accrue par des moyens exceptionnels : l'augmentation du capital social pour les sociétés anonymes ou l'emprunt pour fonds social complémentaire pour les sociétés d'assurance mutuelle.

La nécessité d'un patrimoine libre est accrue pour une société nouvelle. Au moment de sa constitution, l'entreprise d'assurance doit en effet disposer de fonds propres pour financer son installation et la commercialisation de ses produits. En outre, le risque d'écart statistique entre la sinistralité prévue et la sinistralité réalisée est d'autant plus grand que le portefeuille est plus modeste. Enfin, une entreprise nouvelle est davantage exposée par son inexpérience à des erreurs tarifaires. La loi fixe d'ailleurs, suivant les branches d'assurance exploitées, un patrimoine libre minimal appelé « fonds de garantie », si bien que même les plus petites entreprises sont tenues de détenir quelques millions de francs libres de tout engagement.

L'ensemble du marché français est caractérisé par une marge de solvabilité moyenne plusieurs fois supérieure au minimum réglementaire. Hormis des cas isolés, seules les entreprises en forte croissance et les nouvelles sociétés d'assurance vie tutoient le minimum réglementaire et doivent composer avec cette contrainte.

La solvabilité immédiate est garantie par un second élément : la qualité des actifs admis en représentation des engagements de l'entreprise d'assurance envers l'État, les organismes sociaux, le personnel et les assurés. Les entreprises d'assurance sont en effet tenues de disposer d'actifs de qualité en regard de leurs engagements - dits « engagements réglementés » - envers ces créanciers privilégiés. La réglementation française précise le catalogue des actifs admis à ce titre ; elle comporte en outre des règles de diversification par nature (immobilier, actions, obligations, prêts et dépôts) et des règles de dispersion par émetteur et par immeuble. Les créances sur les assurés et sur les réassureurs ne sont admises que dans un cadre restrictif. Ces dispositions, qui visent à garantir la sécurité et la liquidité du patrimoine engagé, laissent cependant une grande liberté de placement aux assureurs.

Un état comptable, adressé aux pouvoirs publics avec les comptes publiés, détaille l'extrait du bilan composé de ces engagements réglementés et des éléments d'actifs correspondants. Il permet à l'autorité de contrôle, dont l'une des missions principales est de veiller à la capacité des entreprises à tenir leurs engagements envers les assurés, de mesurer l'étendue et la suffisance de ce portefeuille diversifié d'actifs de qualité.

Lorsque la situation d'une entreprise d'assurance se dégrade, elle vient le plus souvent à manquer à cette disposition de représentation des engagements réglementés, alors même qu'elle dispose encore de la marge de solvabilité. Seuls sont pris en compte en effet, pour le respect de la représentation des engagements privilégiés, les actifs du catalogue susmentionné, dans les limites fixées par les

règles de dispersion et de diversification, et *estimés à leur valeur au bilan*, sans que les plus-values latentes soient prises en compte. En outre, la modestie du patrimoine libre exigé par la norme européenne de marge de solvabilité ne permet de détecter qu'une partie des entreprises en situation délicate.

La marge de solvabilité est enfin un indicateur insuffisant, en dépit de son nom, pour estimer la solvabilité à moyen terme. Cette marge s'appuie en effet principalement sur les éléments du bilan sans que les produits ou les pertes d'exploitation des années à venir soient suffisamment pris en compte. La solvabilité d'une société disposant de fonds propres suffisants mais engagée dans une branche déficitaire est plus menacée qu'une société disposant d'une marge juste égale au minimum réglementaire qui dégage des profits réguliers. La politique tarifaire, la rédaction des contrats, le suivi du portefeuille, l'évolution des relations avec les réassureurs et des marchés financiers sont des éléments particulièrement importants de la solvabilité à moyen terme.

L'estimation de celle-ci est du ressort des dirigeants et de la puissance publique. Il n'est pas de méthode générale qui permette de la mesurer, ainsi qu'en témoignent les trois remarques suivantes.

L'inertie de l'activité d'assurance, notamment dans les branches à déroulement lent, peut masquer pendant plusieurs années une dégradation de la situation de l'entreprise par des résultats d'exploitation raisonnables. L'accroissement rapide du chiffre d'affaires est notamment un danger mal apprécié dans les comptes sociaux lorsque ceux-ci mesurent l'augmentation de la productivité sans provisionner la forte sinistralité qui accompagne le plus souvent pareil développement.

En assurance vie, la commercialisation de contrats à versements libres et à rendements garantis élevés menace de même l'entreprise dont les engagements s'étendent sur une très longue durée. Les mandats accordés aux intermédiaires indélicats peuvent également faire naître des pertes importantes.

En assurance de responsabilité civile, enfin, le réveil de dossiers anciens et le forcement juridique des contrats par les tribunaux peuvent peser de longues années sur les entreprises.

Dès lors que les menaces sur la solvabilité à moyen terme sont appréciées, l'entreprise doit prendre les mesures correctrices appropriées. La seule ressource financière sur laquelle elle peut s'appuyer dans la période de redressement est alors le patrimoine libre examiné plus haut.

Dans l'avenir, le contrôle de la solvabilité des groupes d'assurance et des conglomérats financiers va imposer la définition de nouvelles normes. Des groupes peuvent en effet disposer, société par société, d'une marge de solvabilité suffisante sans qu'il en soit de même sur une base consolidée. Le double comptage des fonds propres, la réassurance intragroupe, les liens de trésorerie et les cessions de valeurs entre filiales appellent un suivi particulièrement prudent.

Par ailleurs, l'audace croissante de la politique de placement des entreprises d'assurance, longtemps confinées dans des investissements fortement réglementés, impose une attention nouvelle à l'estimation des éléments d'actifs non

liquides, aux cautions accordées et aux engagements hors bilan. Les mutations et les novations de la réassurance invitent à mesurer l'écart croissant entre les engagements et leur traduction comptable.

Comme les autres éléments réglementaires et de prudence, l'étude de la solvabilité des entreprises d'assurance doit, pour garder sa pertinence, épouser leurs mutations ■

Cyril Roux, *Essec.*

Bibliographie

- BELLANDO, J.-L. (1992), « Les règles de gestion technique et financière », in *Traité de droit des assurances*, sous la direction de J. Bigot, Paris, Librairie générale de droit et de jurisprudence.

Tarification

DÉFINITION : *mode de calcul de la prime d'un contrat d'assurance, comprenant la couverture actuarielle du risque et le coût de gestion du contrat.*
- *Concepts liés ou synonymes : chargement, prime.*
- *Voir également : distribution des produits d'assurance, franchise, solvabilité.*

Voici un domaine à l'intersection des mondes de l'actuaire et de l'économiste. Pour un économiste, le prix d'un risque dépend de deux éléments fondateurs : les caractéristiques intrinsèques du risque et les conditions du marché.

Dans le cas le plus courant, en supposant que les marchés d'assurance sont en concurrence parfaite, le prix d'équilibre d'un contrat d'assurance est égal au coût moyen supporté par l'assureur qui endosse ce contrat. Si l'assureur est neutre par rapport au risque, le coût moyen comprend deux composantes : la prime pure, ou valeur actuarielle, d'une part, le coût de gestion, d'autre part. La prime pure correspond à la somme que l'assureur devra en moyenne verser à l'assuré en cas de sinistre. Le coût de gestion découle de la rémunération des facteurs de production mobilisés (capital et travail) pour gérer le contrat[1]. La somme de la prime pure et du coût net de gestion est nécessairement égale à la prime d'assurance, ou prix d'équilibre du contrat. En effet, si la prime était supérieure à cette somme, de nouveaux concurrents entreraient sur le marché pour profiter des sur-profits générés par cette situation, ce qui induirait une baisse des primes. Si la prime était inférieure à cette somme, l'assureur préférerait ne pas accepter ce contrat.

Voilà donc exposée l'application standard de la théorie micro-économique aux marchés d'assurance. Il s'agit néanmoins d'un cas d'école, pour de nombreuses raisons, dont certaines sont évoquées ci-dessous.

Les marchés d'assurance sont-ils concurrentiels ? C'est peu vraisemblable. Dans de nombreux secteurs *(voir « Assurance sociale »)*, l'État contrôle directement les échanges. Dans d'autres, il rend l'assurance obligatoire. Enfin, des prix minimaux sont imposés par le régulateur. Que reste-t-il, dès lors, de l'hypothèse

de base qui sous-tend le paradigme concurrentiel, celui du libre choix ? Dans certains cas, le nombre d'assureurs dans un secteur est insuffisant pour garantir un comportement concurrentiel de ceux-ci. A la limite, l'assureur est seul sur son marché et dispose d'une « rente » de monopole. Il pourra à son gré déterminer la tarification qui maximise son profit. Bien entendu, sa stratégie sera influencée par le fait que la demande d'assurance sera d'autant plus faible que le taux de chargement de la prime sera élevé (concernant la stratégie optimale de l'assureur-monopole, voir Gollier (1990]).

Une seconde restriction au paradigme de tarification concurrentielle parfaite en assurance repose sur des problèmes d'information. L'assureur dispose-t-il de tous les éléments relatifs au risque assuré pour calculer la prime pure ? Sauf exception, ce n'est pas le cas. Dans le cas de l'anti-sélection, l'assureur fait face à une population intrinsèquement hétérogène. Il est intéressant d'observer que, dans ce cas, la tarification d'équilibre stipule une surprime en cas de rachat de franchise qui dépasse l'augmentation de la valeur actuarielle du contrat. Dans le cas du risque moral, dans lequel le niveau de prévention des risques n'est pas observable, on constate aussi que, à l'équilibre, la surprime imposée en cas de rachat de la franchise est élevée. Le lecteur se reportera à ces rubriques pour obtenir une explication complète de ce phénomène.

De plus, dans le calcul « prime = prime pure + coût de gestion », on fait implicitement l'hypothèse de neutralité de l'assureur par rapport au risque : pour tarifer un risque, seule importe l'indemnisation moyenne versée par l'assureur. Aucun aspect lié au risque supporté par l'assureur n'est pris en compte. L'hypothèse de neutralité face au risque est en général justifiée par le fait que l'assureur, en diversifiant les risques, les élimine. Cet argument est faux *(voir « Diversification »)*. Il nous faut donc considérer le cas plus réaliste de l'assureur ayant une certaine aversion pour le risque. Tout naturellement, il sera nécessaire, dans ce cas, d'ajouter à la prime pure et aux coûts de gestion une prime de risque. Cette prime de risque sera d'autant plus élevée que le risque assuré est complètement diversifiable dans le portefeuille de l'assureur.

Finalement, Kahane et Nye (1975) proposent un modèle de gestion (appelé « Médaf-assurance ») des sociétés leur permettant de constituer un portefeuille actif-passif minimisant le risque supporté pour un objectif donné de marge espérée ■

Christian Gollier, *Idei, université de Toulouse I, et Groupe HEC.*

Bibliographie

- GOLLIER, C. (1990), « Nonlinear Insurance Pricing », *Cahier de recherche*, n° 371, Paris, Groupe HEC.
- KAHANE, Y., et NYE, D. (1975), « A Portfolio Approach to the Property-Liability Insurance Industry », *Journal of Risk and Insurance*.

1. *Suite à l'inversion du cycle de production, la quantité de capital mobilisé peut se révéler négative, ce qui correspond à une recette plutôt qu'à un coût.*

Transferts intergénérationnels

DÉFINITION : *réallocation de ressources entre générations impliquée par les systèmes de retraite et l'assurance vie.*

■ *Voir également : assurance sociale, assurance vie, capitalisation, inversion du cycle.*

Le problème des transferts intergénérationnels doit se comprendre dans le contexte de la théorie du cycle de vie. S'il survit assez longtemps, l'individu passe durant sa vie par trois stades :

- il est d'abord jeune, en stade d'apprentissage (période J) ;
- il est ensuite adulte, en âge d'activité, à même de subvenir par son travail à ses besoins (période A) ;
- il est enfin âgé, en âge de retraite (période R).

Dans le sens qui nous intéresse ici, un transfert intergénérationnel est un mécanisme qui permet de transférer des ressources, en flux (revenus) ou en stock (patrimoine), de la période potentielle d'activité A vers les périodes d'inactivité.

Nous nous limiterons ici à des transferts de la période d'activité A vers la période de retraite R. Ces transferts ne peuvent se présenter sous une forme matérielle, mise en stock ou au frigo de denrées à consommer demain, par exemple les poissons de Maurice Allais ou les chocolats de Paul Samuelson, qui doivent se consommer de suite. On ne peut résoudre ce problème qu'en créant aujourd'hui des créances sur les générations futures par l'affectation, par les actifs actuels, de ressources disponibles aujourd'hui à la constitution de ces créances.

Les actifs d'aujourd'hui acceptent donc de verser des cotisations prélevées sur leurs salaires ou revenus, dans l'espoir de percevoir des retraites demain lorsqu'ils seront passés eux-mêmes de la période A à la période R.

Constatons que l'on retrouve ici, à un niveau encore plus élevé, le phénomène de l'inversion du cycle de production *(voir « Inversion du cycle »)* propre à l'assurance en général, en raison du laps de temps souvent très long qui s'écoulera entre l'époque du versement de la cotisation et celle où la retraite est perçue.

Cela est une raison suffisante de considérer que l'organisation de ces transferts est un processus d'assurance. On verse en effet aujourd'hui des cotisations que l'on connaît dans l'espoir de percevoir demain une retraite aléatoire quant à son montant et à sa durée. L'inversion du cycle, avec ses conséquences multiples, peut ici porter sur une période dépassant largement un demi-siècle.

La définition des droits des cotisants et des bénéficiaires ainsi que la mise au point de structures de financement adaptées aux circonstances présentes et futures, sur de si longues périodes, sont donc ici d'une importance particulière ■

Jean-Jacques Gollier, *université catholique de Louvain.*

« U »

Utilité non espérée

DÉFINITION : *théorie alternative à l'axiomatique de l'utilité espérée développée par von Neumann et Morgenstern et qui constitue le principal fondement de l'économie de l'assurance.*

▪ *Voir également : espérance d'utilité, moyenne-variance, safety-first.*

La théorie dominante des choix dans l'incertain en économie est celle de l'espérance d'utilité. Mais cette théorie a, depuis son origine, fait l'objet d'attaques très vives sur la validité de ses axiomes.

La théorie d'espérance d'utilité suppose que les objets du choix ne sont pas ambigus et peuvent être décrits objectivement, et que des situations d'incertitude comparables entraînent les mêmes choix. Elle suppose aussi que l'agent économique est toujours à même d'estimer les probabilités qui décrivent la situation d'incertitude. Elle suppose enfin que les choix sont transitifs. Mais l'hypothèse la plus contestable de la théorie canonique est la linéarité dans les probabilités. Cette hypothèse descriptive est due à la forme de la fonction d'espérance d'utilité. La linéarité dans les probabilités implique le respect d'un axiome d'indépendance.

L'axiome d'indépendance est très fort et conditionne la formation des choix. Soit trois loteries A,B,C et deux combinaisons de ces loteries : $aA + (1 - a)C$ et $aB + (1 - a)C$, avec $a > 0$. Alors l'axiome d'indépendance exige que le choix entre ces deux combinaisons soit le même qu'entre A et B. Le problème est que, si ce choix décrit ce que devrait être un comportement rationnel, il est loin d'être applicable au comportement observé. La première violation de l'axiome d'indépendance a été suggérée en 1953 par Allais. Le paradoxe d'Allais considère deux combinaisons de 4 loteries :

A : 1 million de francs avec certitude.

B : 5 millions de francs avec une probabilité de 0,10 ;
1 million avec 0,89 et 0 franc avec 0,01.

C : 5 millions de francs avec 0,10 ;
0 franc avec 0,90.

D : 1 million de francs avec 0,11 ;
0 franc avec 0,89.

Le paradoxe est le suivant : si quelqu'un choisit la loterie A par rapport à la loterie B, il devrait, selon le modèle classique, choisir D contre C. En fait, dans la réalité, la quasi-totalité des gens choisiront bien A contre B, mais préféreront C à D. Cette préférence, que ne décrit pas le modèle, a été mise en évidence par un nombre important d'expériences de psychologie économique. De ce fait, des situations comparables ont conduit à formuler des paradoxes insolvables par la théorie classique. Au niveau de la psychologie des comportements, l'explication de ces paradoxes est toujours possible (estimation difficile d'une petite variation des probabilités, concavité plus ou moins marquée de la fonction d'utilité pour les sommes très importantes), mais, par contre, concevoir un modèle unifié qui rende compte de l'ensemble des paradoxes de comportement reste impossible, sans qu'il soit possible non plus de décider que ces comportements ne sont pas rationnels. En revanche, certaines propositions ont permis de résoudre partiellement les différents paradoxes. Par exemple, le paradoxe d'Allais remet en question l'axiome d'indépendance. Pour le résoudre, il suffit d'admettre un « effet de conséquence commune » qui veut que, dans une alternative, l'aversion pour le risque d'un individu soit modifiée. Plus l'un des termes de l'alternative est attirant, plus l'individu sera hostile au risque, en examinant le second terme.

Les situations qui violent l'espérance d'utilité sont nombreuses et très variées. L'un des programmes de recherche les plus importants pour les mettre en évidence est celui de la psychologie expérimentale. On place des individus dans des situations de choix dans l'incertain, choix fictifs ou rémunérés, et on établit des statistiques sur leur comportement. La liste des violations de l'espérance d'utilité est impressionnante et probablement infinie (effet de certitude, *common ratio effect, Bergen paradox, sunk effect...*).

Comme les tests expérimentaux mettent en évidence une violation presque systématique de la linéarité dans les probabilités, les théoriciens ont cherché des formes de fonction d'utilité ou de modèle non linéaires, par exemple en combinant deux fonctions d'utilité ou en affectant des pondérations aux probabilités. Ces différentes fonctions reprennent l'essentiel du cadre classique d'analyse. Pour chacune d'entre elles, il est possible de déterminer une mesure de l'aversion pour le risque et des critères de dominance stochastique.

Jusque-là, la remise en question d'un modèle classique reste confortable. On accepte de considérer des fonctions d'utilité *non expected* qui sont relativement proches du modèle classique, mais permettent de rendre compte de la non-linéarité des probabilités. Ces modèles *non expected* sont testés en référence au modèle classique et permettent de mettre en évidence des situations de choix dans l'incertain plus complètes. Par exemple, un modèle récent de Konrad et Skaperdas, utilisant des fonctions *non expected utilities*, remet partiellement en question les critères de choix entre assurance, prévention et auto-assurance. Ces modèles n'apportent pas, d'ailleurs, de bouleversements considérables, mais précisent le modèle classique.

Pour autant, il existe d'autres phénomènes dans les choix dans l'incertain qui

sont encore loin de pouvoir être approchés par des généralisations de la théorie classique. L'un des plus célèbres est celui du renversement des préférences. Soit deux loteries : la première permet de gagner un prix très important avec une probabilité faible, la seconde un prix modeste, mais avec une probabilité confortable. Des expériences nombreuses permettent de montrer que la majorité des individus donneront, comme prix du ticket de loterie, un prix plus élevé à l'équivalent certain pour la première loterie, mais que les mêmes auront plutôt tendance à choisir la seconde loterie à la première. Ce phénomène de renversement des préférences a acquis un statut important dans la recherche expérimentale en psychologie. Il n'a pas reçu de réponse aussi avancée dans le domaine de l'économie que celles qui ont pu être apportées à la non-linéarité dans les probabilités.

Il est maintenant établi que le modèle d'espérance d'utilité ne peut prétendre fournir un cadre théorique complet de la décision dans l'incertain. Sur la notion de risque elle-même, il a du mal à se départir d'une estimation des probabilités subjectives, probablement très en deçà des estimations courantes faites par chacun d'entre nous. Il a aussi du mal à intégrer tous les paradoxes dont sont fertiles le calcul des probabilités et l'estimation des situations d'incertitude. Pourtant, ce modèle a montré sa fécondité pour décrire des situations d'équilibre et permet de disposer notamment d'une théorie moderne de l'assurance. Les paradoxes décrits aux frontières des domaines de l'économie expérimentale et de la psychologie existent, mais il n'est pas sûr qu'ils correspondent à des situations réelles très stables (en dehors des marchés financiers ou des salles de vente). Entre la décision d'investissement ou d'assurance d'une entreprise et la réponse en laboratoire à un test expérimental interviennent des phénomènes aussi complexes que l'apprentissage, l'expérience, le temps de la réflexion ; au bout du compte, le choix effectué a de bonnes chances de correspondre à ce que décrit le modèle canonique ■

François-Xavier Albouy, *Bossard consultants.*

Bibliographie

- KAHNEMAN, D., SLOVIC, P., et TVERSKY, A. (1982), *Judgment under Uncertainty : Heuristics and Biases*, Cambridge University Press.
- KONRAD, K., et SKAPERDAS, S. (1993), « Self Insurance and Self Protection : A Non Expected Utility Analysis », *The Geneva Papers, Theory*, vol. 18, n° 2.
- MACHINA, P. J. (1987), « Choice under Uncertainty : Problems Solved and Unsolved », *Economic Perspectives*, vol. 1, n° 1.

(...V W X Y Z)

Index alphabétique

A

accroissement des risques 61
actif financier 11, 33, 63, 77, 100, 109
actif (modèle d'évaluation) 100
agent d'assurance 53
ALM (asset liability management) 77
antisélection 12, 72, 37, 53, 57, 115, 131
apprentissage 37
assistance 15
assurabilité (limites) 15, 19, 27, 33, 87, 89, 97, 136, 138, 142
assurance (général) 15, 19, 27, 33, 103, 113, 118, 140
assurance sociale 12, 15, 19, 23, 41, 59, 97, 113, 138, 140, 159
assureurs 15
auto-assurance 15, 27, 136, 140
auto-protection 15, 27, 136, 140
auto-sélection 12
aversion pour le risque 12, 27, 29, 46, 61, 67, 105, 122, 149

B

biens contingents 11, 33, 97, 109
bonus 37, 53, 115, 140

C

call 109
capacité (marchés à) 93
capitalisation 23, 39, 49
catastrophes naturelles 138
chargement 157
choix collectifs 41
chômage (assurance) 19
classification des risques 53
consentement à payer 41, 133
consentement à recevoir 41
contrat mixte 23
courtage 57
couverture d'assurance 46
couverture du risque 46, 73, 115, 125, 142
cycle 15, 49, 73, 93
cycle (inversion) 87, 151, 159
cyndinique 136

D

déductibilité 73
décès (assurance) 23
demande d'assurance 29, 46, 73, 115
discrimination 37, 53, 131
distribution 53, 131, 157
diversification 59, 100, 113, 142
dominance stochastique 29, 61, 105, 149
duration 11, 63, 77

E

épargne 23, 39, 122, 159
équivalent certain 29, 67, 69, 105
espérance (d'utilité) 29, 61, 67, 69, 81, 85, 105, 122, 149, 161
État providence 19

F

faute 133
fonction d'utilité 69
franchise 12, 46, 73, 157

G

gestion actif-passif 63, 77, 118, 145
gestion des risques 97, 136
grands nombres 59

H

hasard 85
hasard moral 140

I

immunisation 77
incertitude 81, 85, 105, 122, 149
incomplets (marchés) 33, 89, 97
intergénérationnel (transfert) 23, 113, 159

L

loterie 33

M

maladie (assurance) 19
malus 37, 53, 115
médaf 11, 100, 105, 125, 140, 149
mesure du risque 61
moyenne-variance 61, 67, 100, 105, 149, 161
mutualité 15
mutualisation 59, 113
mutuelle 57

O

obligation 11, 63
option 11, 33, 63, 109, 145

P

participation aux bénéfices 23
partage (du risque) 15, 59, 113, 125
performance (mesure) 103
plan de consommation incertaine 33
plan de production incertaine 33
précaution 27, 122
prévention 27
prime 113, 157

prime de risque 29, 67
prix implicite 41
probabilité 85
probatoire (période) 53, 115
produits financiers 109
propension à payer 41
protection 27
protection juridique 15
provision 39, 77, 87, 118, 129, 151
prudence 29, 122
put 109

R

réassurance 15, 93, 125
réglementation 77, 118, 129, 131, 151
régulation 12, 131, 138
rente viagère 23
répartition 39
responsabilité 12, 89, 133, 140
réserves 118
retraite 15, 19, 39
riscophobie 29
risk management 27, 133, 136
risque (histoire) 69, 81
risque majeur 89, 125, 138, 149
risque moral 19, 27, 37, 46, 53, 73, 89, 115, 131, 133, 138, 140
risque multiple 142
risque de taux 77, 145

S

safety-first (sécurité d'abord) 149, 161
sécurité sociale 19
sélection adverse 12
sociétés d'assurance 15
solidarité sociale 19
solvabilité 77, 87, 118, 129, 131, 151, 157

T

tarification 37, 57, 67, 73, 100, 103, 157
titre sous-jacent 109
titre 11

U

utilité von Neumann-Morgenstem 69
utilité non espérée 69, 81, 122, 161

V

vie (assurance) 15, 23, 39, 118, 159

Z

zéro-coupon 11, 63

Bibliographie sommaire en économie de l'assurance

Les articles de ce dictionnaire de *Risques* sont volontairement brefs et non techniques. Le lecteur intéressé peut se référer aux ouvrages spécialisés suivants.

Ouvrages généraux de référence en français

- EECKHOUDT, L., et GOLLIER, C (1992), *Les Risques financiers : évaluation, gestion, partage*, Paris, Ediscience international.
- HENRIET, D., et ROCHET, J.-C. (1991), *Microéconomie de l'assurance*, Paris, Economica.
- JACQUILLAT, B., et SOLNIK, B (1989), *Marchés financiers - Gestion de portefeuille et des risques*, Paris, Dunod.
- LAFFONT, J.-J. (1983), *Cours de théorie micro-économique, vol. 2 : Économie de l'incertain et de l'information*, Paris, Economica.
- LOUBERGÉ, H. (1981), *Économie et finance de l'assurance et la réassurance*, Paris, Dalloz.

Ouvrages généraux de référence en anglais

- BORCH, K. (1992), *Economics of Insurance*, Amsterdam, North-Holland.
- DREZE, J. H. (1987), *Essays on Economic Decision under Uncertainty*, Cambridge University Press.
- DIONNE, G., (1991), *Contributions to Insurance Economics*, Boston, Kluwer Academic Press.
- DIONNE, G., et HARRINGTON, S. E. (1992), *Foundations of Insurance Economics*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- JONES-LEE, M. W. (1982), *The Value of Life and Safety*, Amsterdam, North Holland.
- LOUBERGÉ, H. (1990), *Risk, Information and Insurance : Essays in the Memory of Karl H. Borch*, Boston, The Geneva Association and Kluwer Academic Press.

Articles récents cités dans le dictionnaire

- BRIYS, E., et LOUBERGÉ, H. (1986), « Les déterminants de la demande d'assurance dommages : une synthèse de la littérature », *Journal de la Société de statistique de Paris*, t. 127, p. 178-191.
- BRIYS, M., et SCHLESINGER, H. (1991), « Aversion au risque et prévention », *Risques*, n° 4, p. 27-36.
- CROCKER, K., SNOW, J. (1986), « The Efficiency Effects of Categorical Discrimination in the Insurance Industry », *Journal of Political Economy*, n° 94 (2), p. 321-344.
- DIONNE, G., et DOHERTY, N. (1994), « Adverse Selection, Commitment and Renegotiation with Application to Insurance Markets », *Journal of Political Economy*, à paraître.
- DIONNE, G., et EECKHOUDT, L. (1985), « Self-Insurance, Self-Protection and Increased Risk Aversion », *Economics Letters*, n° 17, p. 39-42.
- DOHERTY, N., et SCHLESINGER, H. (1985), « Incomplete Markets for Insurance : An Overview », *Journal of Risk and Insurance*, n° 52, p. 402-423.
- DOHERTY, N., et TINIC, S. (1981), « Reinsurance in Conditions of Capital Market Equilibrium », *Journal of Finance*, n° 36, p. 949-954.
- EECKHOUDT, L., et KIMBALL, M. (1991), « Background Risk, Prudence and the Demand for Insurance », *in* G. Dionne (éd.), *Contributions to Insurance Economics*, Boston, Kluwer Academic Press.
- EECKHOUDT, L., GOLLIER, C., et LEVASSEUR, M. (1994), « The Economics of Adding and Subdividing Independent Risks : Some Comparative Statics Results », *Journal of Risk and Uncertainty*, vol. 8, p. 325-337.
- EECKHOUDT, L., OUTREVILLE, J.-F., LAUWERS, M., et CALCOEN, F. (1988), « The Impact of a Probationary Period on the Demand for Insurance », *Journal of Risk and Insurance*, vol. n° 55, n° 2, p. 217-228.
- EINHORN, H. J., et HOGARTH, R. M. (1986), « Decision-Making under Ambiguity », *Journal of Business*, n° 59, octobre 1986, p. 225-250.
- GILBOA, I., et SCHMEIDLER, D. (1989), « Maximin Expected Utility with a Non-Unique Prior », *Journal of Mathematical Economics*, n° 18, p. 141-153.
- GOLLIER, C. (1987), « Pareto-Optimal Risk-Sharing with Fixed Costs per Claim », *Scandinavian Actuarial Journal*.

- HAGIGI, M., et KLUGER, B. (1987), « Safety-First : An Alternative Performance Measure », *The Journal of Portfolio Management*, n° 13, p. 34-40.
- HARRISON, J.-M., et PLISKA, S. (1981), « Martingales and Stochastic Integrals in the Theory of Continuous Trading », *Stochastic Processes and their Applications*, n° 11, p. 215-260.
- HOLMSTROM, B. (1979), « Moral Hazard and Observability », *Bell Journal of Economics*.
- KAHNEMAN, D., SLOVIC, P., et TVERSKY, A. (1982), *Judgement under Uncertainty : Heuristics and Biases*, Cambridge University Press.
- KESSLER, D. (1990), « Très petit dictionnaire d'économie de l'assurance », *Risques*, n° 1, p. 29-51.
- KIMBALL, M. (1990), « Precautionary Saving in the Small and in the Large », *Econometrica*, n° 58, p. 53-73.
- KIMBALL, M. (1993), « Standard Risk Aversion », *Econometrica*, n° 61, p. 589-612.
- KONRAD, K., et SKAPERDAS, S. (1993), « Self Insurance and Self Protection : A Non Expected Utility Analysis », *The Geneva Papers, Theory*, vol. 18, n° 2.
- ROCHET, J.-C. (1990), « Segmentation et mutualisation », *Risques*, n° 3, p. 103-109.
- ROTHSCHILD, M., et STIGLITZ, J. (1971), « Increasing Risk : II. Its Economic Consequences », *Journal of Economic Theory*, n° 3, pp. 66-84.
- STIGLITZ, J. E. (1991), « Théorie de l'information », *Risques*, Paris, n° 4, p. 203-214.

ABONNEMENT À LA REVUE « RISQUES »

A retourner à : **SCEPRA - 9, rue d'Enghien - 75010 PARIS**
Tél. : (33) (1) 42.47.93.56 - (33) (1) 40.22.06.67
Fax : (33) (1) 42.47.93.11 - (33) (1) 40.22.06.69

Nom et prénom .....

Institution ou entreprise .....

Adresse .....

.....

Code postal ..... Ville .....

Pays ..... Tél. .....

	QTÉ	PRIX TTC	TOTAL TTC
Je souhaite m'abonner à la revue *Risques*			
☐ Abonnement (4 numéros/an) à partir du n°	.....	600 F	.....
☐ Abonnement de soutien (4 numéros/an)	.....	2 000 F	.....
Je souhaite recevoir séparément :			
☐ N° 1 : Les Horizons du risque	.....	épuisé	.....
☐ N° 2 : Les Visages de l'assuré (1re partie)	.....	125 F	.....
☐ N° 3 : Les Visages de l'assuré (2e partie)	.....	125 F	.....
☐ N° 4 : La Prévention	.....	125 F	.....
☐ N° 5 : Age et assurance	.....	épuisé	.....
☐ N° 6 : Le Risque thérapeutique	.....	125 F	.....
☐ N° 7 : Assurance-crédit/Assurance-vie	.....	125 F	.....
☐ N° 8 : L'Heure de l'Europe	.....	125 F	.....
☐ N° 9 : La Réassurance	.....	150 F	.....
☐ N° 10 : Assurance, droit, responsabilité	.....	épuisé	.....
☐ N° 11 : Environnement : le temps de la précaution ...	.....	150 F	.....
☐ N° 12 : Assurances obligatoires : fin de l'exception française ?	.....	épuisé	.....
☐ N° 13 : Risk managers-assureurs : nouvelle donne ? ..	.....	150 F	.....
☐ N° 14 : Innovation, assurance, responsabilité	.....	150 F	.....
☐ N° 15 : La Vie assurée	.....	150 F	.....
☐ N° 16 : Fraude ou risque moral ?	.....	150 F	.....
☐ N° 17 : Dictionnaire de l'économie de l'assurance ...	.....	150 F	.....
☐ « Responsabilité et indemnisation »	.....	100 F	.....
☐ « Assurer l'avenir des retraites »	.....	100 F	.....
☐ « Les Entretiens de l'assurance 1993 »	.....	100 F	.....

Signature **Date** ..... **Total TTC** .....

Je vous adresse le montant de : ..... F à l'ordre de SCEPRA « RISQUES » par :

☐ Chèque bancaire ☐ Chèque postal ☐ Virement en francs français

Banque Hervet, Agence principale Trinité, compte SCEPRA : 30368 - 00072 - 007216 Q 0617 - 35

SARL au Capital de 50 000 F - RCS : PARIS B 353 120 934 - SIRET : 353 120 934 000 16 - APE : 221 E
TVA intracommunautaire FR 12353 120 934

RISQUES

Les Cahiers
de l'assurance

Édités par
Sarl SCEPRA
Principal associé
Sarl SEDDITA
9, rue d'Enghien
75010 Paris

Directeur de la publication
Pierre Bollon

Rédaction
42, boulevard Raspail
75007 Paris

Directeur de la rédaction
François Bourguignon
directeur d'études
EHESS

Secrétaire de rédaction
Dominique Steib
Tél. : 42.47.93.56
Fax : 42.47.93.11

Direction artistique
Catherine Feuillie

Illustration de couverture
Paul Gendrot

Correcteur
Alix Ratouis

Numéro de commission paritaire : 72.325
Dépôt légal : mars 1994
ISSN : 1152-9253
Abonnement annuel :
4 numéros par an
Prix de l'abonnement :
600 F TTC
(prix au numéro : 150 F TTC)

Photocomposition, Photogravure, Impression, Routage :
Morel et Corduant
11, rue des Bouchers
59800 Lille
Tél. : 20.57.44.96

Dictionnaire de l'économie de l'assurance

Présentation 8
Actif financier 11
Antisélection 12
Assurance 15
Assurance sociale 19
Assurance vie 23
Auto-protection et auto-assurance 27
Aversion pour le risque 29
Biens contingents 33
Bonus-malus 37
Capitalisation 39
Consentement à payer 41
Couverture optimale des risques 46
Cycles d'assurance 49
Discrimination des risques 53
Distribution des produits d'assurance 57
Diversification 59
Dominance stochastique 61
Duration 63
Équivalent certain 67
Espérance d'utilité 69
Franchise 73
Gestion actif-passif 77
Histoire du risque en économie 81
Incertitude 85
Inversion du cycle 87
Limites de l'assurabilité 89
Marchés à capacité et cycles 93
Marchés incomplets 97
Médaf (modèle d'évaluation des actifs financiers) 100
Mesure de la performance (d'une société d'assurance) 103
Moyenne-variance 105
Option 109
Partage de risque 113
Période probatoire 115
Provisions techniques (ou provisions mathématiques) 118
Prudence 122
Réassurance 125
Réglementation de la solvabilité 129
Régulation 131
Responsabilité 133
Risk management 136
Risque majeur 138
Risque moral 140
Risques multiples 142
Risque de taux d'un assureur vie 145
Safety-first 149
Solvabilité 151
Tarification 157
Transferts intergénérationnels 159
Utilité non espérée 161

ISSN : 1152-9253
150 F. TTC